

Proceedings 15th International Alpine Workshop &
4. International River Conference Tagliamento 2017
Cornino, Italy - 13.-20. Mai 2017



Norbert Müller, Johannes Kollmann, Helmut Kudrnovsky, Martin Kümmerling
& Reinhard Lentner

Ed.: University Applied Sciences Erfurt, Dep. Landscape Management & Restoration Ecology
Published online: www.fh-erfurt.de/la/tagliamento Erfurt 2017



**Proceedings 15th International Alpine Workshop &
4th International River Conference Tagliamento 2017
Cornino, Italy - 13.-20. May 2017**

In memoriam Philippe Werner, Ollon-Chermignon, Switzerland *1954 + 2017

We dedicate these Proceedings to our colleague and friend the botanist, floodplain ecologist and co-founder of the International Typha minima Group



Photo <https://www.floravs.ch/fr/deces-de-philippe-werner.html>

Compiled by Norbert Müller, Johannes Kollmann, Helmut Kudrnovsky, Martin
Kümmerling & Reinhard Lentner

Editor: University of Applied Sciences Erfurt, Department Landscape Management &
Restoration Ecology

Published online: www.fh-erfurt.de/la/tagliamento Erfurt 2017

Impressum

Proceedings 15th International Alpine Workshop & 4th International River Conference Tagliamento 2017

Cornino, Italy - 13.-20. May 2017

In memoriam Philippe Werner, Ollon-Chermignon, Switzerland *1954 + 2017

Compiled by Norbert Müller, Johannes Kollmann, Helmut Kudrnovsky, Martin Kümmerling & Reinhard Lentner

Editor: University of Applied Sciences Erfurt, Department Landscape Management & Restoration Ecology,

Published online: www.fh-erfurt.de/la/tagliamento Erfurt 2017, 73 pages

Workshop - and Conference chairs 2017: Norbert Müller, Johannes Kollmann and Helmut Kudrnovsky

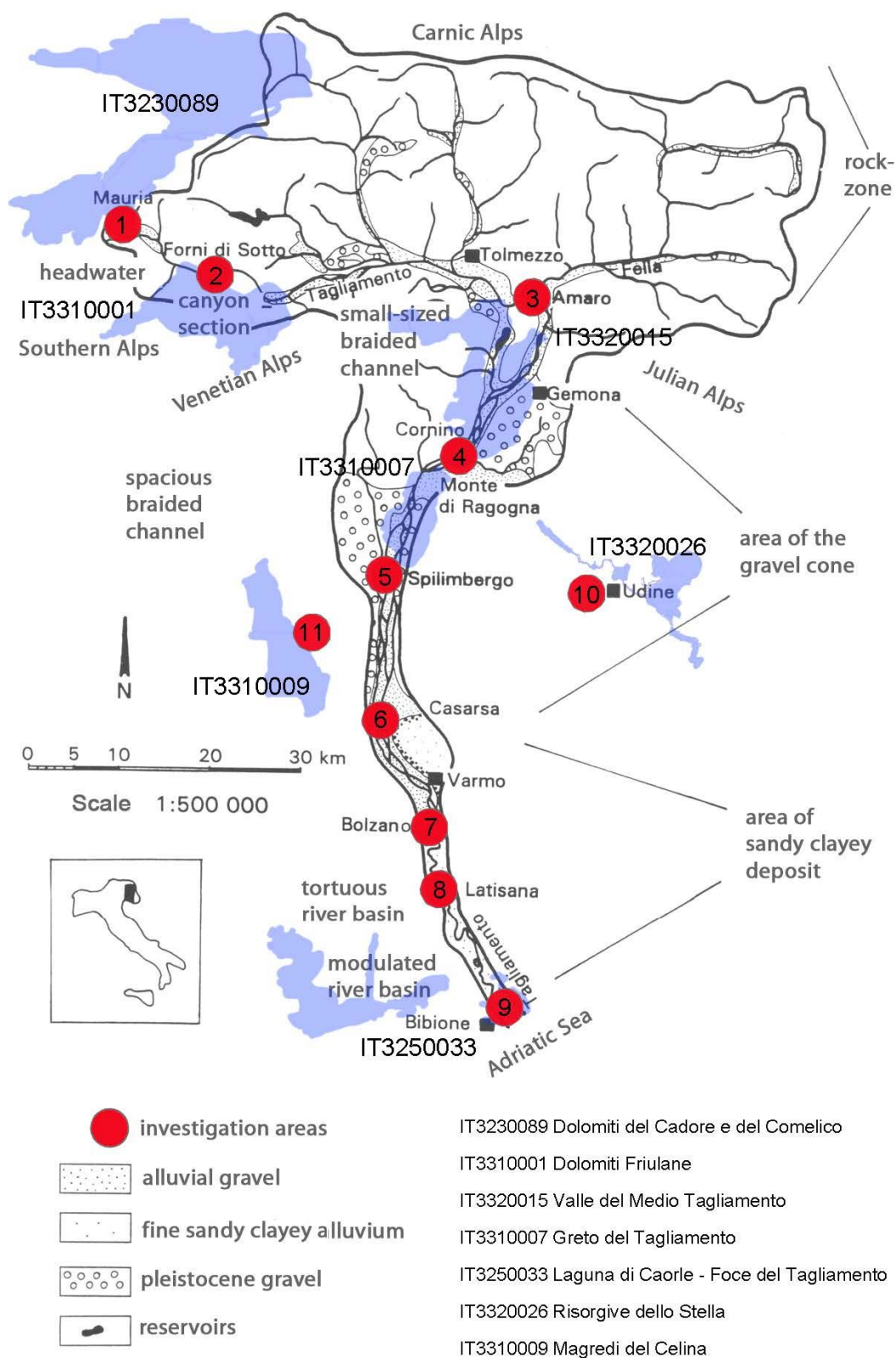
Reinhard Lentner (Uni Innsbruck) and Martin Kümmerling (Erfurt) were co-chairs of former workshops and did essential contributions to the Proceedings.

The descriptions of the FFH & SPA areas were done by the students of the Alpine Workshop Tagliamento 2015

All Photos if not especially mentioned from "Auenarchiv Norbert Müller" (Erfurt)

Inhaltsverzeichnis

1	General information (3 rd Announcement).....	3
1.1	Workshop and conference program	3
1.2	Workshop and conference chairs, investigations, instructors and students	4
1.3	Selected (2006–2017) - & other (1999-2017) Tagliamento publications (Johannes Kollmann)	5
1.4	Abstracts 4 th International River Conference – Target- and invasive species	7
2	Allgemeines zum Untersuchungsgebiet	12
2.1	Genese und Geologie der Alpen (Norbert Müller nach Reisigl & Keller 1987)	12
2.2	Flora, Vegetation und Höhenstufen der Alpen (Norbert Müller).....	15
2.3	Die Alpen als Lebensraum für Wirbeltiere (Reinhard Lentner).....	18
2.4	Literatur	23
3	Ökologie, Vegetation und Lebensräume alpiner Flüsse (Norbert Müller)	24
3.1	Funktion und Gliederung von Flussauen	24
3.2	Merkmale von Pflanzen.....	25
3.3	Vegetation und FFH Lebensräume	25
3.4	Literatur	31
4	Beschreibung Untersuchungsgebiete (Norbert Müller) und FFH Gebiete (div. Autoren wie vermerkt)	32
4.1	Untersuchungsgebiet 1 – Passo della Mauria	33
4.2	FFH Gebiet IT3230089 – Dolomiti del Cadore e del Comelico	34
4.3	Untersuchungsgebiet 2 – Forni di Sotto	35
4.4	FFH- & SPA-Gebiet IT3310001 – "Dolomiti Friulane" (Simon Rockstroh)	36
4.5	Untersuchungsgebiet 3 – Amaro / Fella	38
4.6	FFH-Gebiet IT3320015 – "Valle del Medio Tagliamento" (Carolin Frötschner)	40
4.7	Untersuchungsgebiet 4 – Cornino & Monte di Ragogna.....	42
4.8	FFH-Gebiet IT3310007 – "Greto del Tagliamento" (Julia Ernst).....	43
4.9	Untersuchungsgebiet 5 – Spilimbergo	45
4.10	Untersuchungsgebiet 6 – Casarsa	46
4.11	Untersuchungsgebiete 7 & 8 – Bolzano & Latisana	47
4.12	Untersuchungsgebiet 9 – Bibione / Mündung Tagliamento (Anna Heil)	48
4.13	FFH- & SPA-Gebiet IT3250033 – "Laguna di Caorle / Foce del Tagliamento"	49
4.14	Untersuchungsgebiet 10 – Flambro im FFH-Gebiet IT3320026 – Risorgive dello Stella	51
4.14	Untersuchungsgebiet 11 – Vivaro	52
4.15	FFH-Gebiet IT3310009 – Magredi del Celina.....	53
4.16	Literatur	53
5	Untersuchungsprogramm Zielarten und Neophyten (Norbert Müller)	54
5.1	Zielarten.....	54
5.2	Neophyten	54
5.3	Literatur	54
6	Untersuchungsprogramm terrestrische Wirbeltiere (Reinhard Lentner)	56
6.1	Ziel	56
6.2	Erfassungsmethoden	56
6.3	Literatur	56
7	Flora des Tagliamento (Norbert Müller und Martin Kümmerling).....	57
8	Fauna des Tagliamento (Norbert Grosser und Reinhard Lentner).....	69
9	Empfehlungen Bestimmungsliteratur* und Gebietsmonographien	72
10	Legende zu den Einbandbildern	73



Untersuchungsgebiete und FFH Gebiete am Tagliamento

1 General information (3rd Announcement)

Workshop and conference program

Objectives of the International **Alpine Workshops** are connecting advanced students (MA, PhD), scientists and practitioners of nature and environmental sciences from Europe (app. 20 persons in max.) and conducting ecological investigations on alpine riparian landscapes together (emphasis on flora, vegetation and fauna). An analysis of biodiversity (target - and invasive species) will be done along the entire river course and additionally knowledge on European Union habitats will be consolidated. Furthermore, information about current conservation research and problems of nature conservation will be discussed. As preparation of the workshops we recommend especially for student groups to analyse and compile the Natura 2000 standard data forms (see below).

Workshop program:

- | | |
|--------------------|---|
| 13 May (Saturday) | 20.00 Welcome and six student presentations at the Workshop Basecamp Ai Glicini – Albergo Ristorante, Via Napoleonica 4, Cornino , Forgaria nel Friuli, ITALY, tel. +39 0427 808026 |
| 14 May (Sunday) | 8.00 Six student presentations, 9.00 Dep. Mt. Ragogna – Overview and introduction fieldwork (IA 5)

16:00–20:00 4th Int. River Conference Ai Glicini (program, see below) |
| 15 May (Monday) | 8.00 Departure fieldwork: mountains and upper course (Investigation Area 1, 2 see figure previous page) |
| 16 May (Tuesday) | 8.00 Departure fieldwork: upper course (IA 3, 4); 20.00 Compilation of the field data |
| 17 May (Wednesday) | 8.00 Departure fieldwork: middle course (IA 6, 7) |
| 18 May (Thursday) | 8.00 Departure fieldwork: lower course and estuary (IA 8, 9) |
| 19 May (Friday) | 9.00 Ai Glicini: Compilation of results; 18.00 barbeque at the river |
| 20 May (Saturday) | 7.00 Departure from Albergo Ai Glicini |

Travel: Self-drivers in groups by minibus or private car; please, use as few vehicles as possible and book by yourself!

Accommodation: Albergo Ai Glicini, Cornino – compare <http://www.aiglicini.com/de/einfuehrung.htm>

Equipment: Sun and rain protection, hiking boots, camera, notebook, plant and insect keys

Workshop language: English, German

Conference language: English

Materials: These Workshop - and Conference Proceedings are available on the Tagliamento website;

www.fh-erfurt.de/lgf/la/lehrende/prof-dr-norbert-mueller/tagliamento/ please print and bring by yourself.

Results of previous workshops on which these proceedings are mainly based on:

Lippert, W., Müller, N., Rossel, S., Schauer, T. & Vetter, G. 1995: Tagliamento (Friaul) – Flussmorphologie und

Auenvegetation der größten alpinen Wildflusslandschaft in den Alpen. – Jb. Ver. Schutz Bergwelt 60: 11-70

Müller, N. 2005: Die herausragende Stellung des Tagliamento (Friaul, Italien) im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. – Jb. Ver. Schutz Bergwelt 70: 19-35

Tockner, K., Surian, N. & Toniutti, N. (2005): Geomorphologie, Ökologie und nachhaltiges Management einer Wildflusslandschaft am Beispiel des Friume Tagliamente (Friaul, Italien) – ein Modellökosystem für den Alpenraum. Jb. Ver. Schutz Bergwelt 70: 3-17

All information on European Union Habitats and Birds Directive Sites including the **Standard Data Forms** is available over the Natura 2000 network viewer <http://natura2000.eea.europa.eu/>. For the description of the EU Habitats we use the Interpretation Manual of EU Habitats EUR 28 (2013) available on <http://bd.eionet.europa.eu/announcements/ann1369124624>. Please check the information for the sites we

are visiting (see figure on the previous page) and the habitats we will see before the workshop. A summarized version of this original data are provided in these proceedings.

Conference program at 14 May 2017 of the 4 Int. River Conference “Target – and invasive species”

16.00–16.30 The Alpine pioneers of the Tyrolean Lech – Diversity and distribution of subalpine and alpine waterborne plants at Tyrolean floodplains. Lena Nicklas & Brigitta Erschbamer

16.30–17.00 Monitoring the success of ecological revitalisation at River Inn – effects on riparian dynamics, target species and invasive alien plants. Johannes Kollmann, Georg Loy, Markus Bauer & Romy Harzer

17.00–17.30 New GIS and remote sensing data – new challenges and insights into habitats of fluvial landscapes. Helmut Kudrnovsky

17.30–18.00 Discussion and break

18.00–18.30 Conservation of the endangered shrub *Myricaria germanica* in regulated Alpine rivers of North-East Italy. Bruno Michielon & Tommaso Sitzia

18.30–19.00 Population genetic structure of *Myricaria germanica* along Isel and its tributaries (AT). Andrea Wiedmer & Christoph Scheidegger

19.00–19.30 Invasion of an endangered European riverbed shrub in New Zealand – traits, distribution and new ecological niche of *Myricaria germanica* Desv. Norbert Müller, Glenn Stewart, Colin Meurk, Gary Houlston, Christoph Scheidegger & Antje Wittmann

19.30–19.45 Discussion

19.45 Latest news from the UNESCO MAB Tagliamento project. Marina Tretin

20.00 Conference dinner

Workshop and conference chairs, investigations, instructors and students

Chairs: Norbert Müller, Johannes Kollmann & Helmut Kudrnovsky

Investigations in amphibians and birds, and field instructor

Sebastian Gabler & Felix Lassacher

Investigations in flora and vegetation, and field instructor

Mapping of target species and alien plants (Norbert Müller)

Testing methods for mapping

a) of endangered plant species (hotspot) (Romy Harzer & Johannes Kollmann)

b) of EU riparian habitats (Helmut Kudrnovsky)

Vegetation mapping with drone (Thomas Wagner)

Repeating levees of Lippert et al. (1995) (Norbert Müller)

Workshop instructors

Gabler, Sebastian, Halle

Harzer, Romy, TU München

Jungbold, Harald, Hotspot Lebensraum Lechtal

Kollmann, Johannes, TU München

Kudrnovsky, Helmut, Kematen

Lassacher, Felix, Innsbruck
Micheleon, Bruno, Uni Padova
Müller, Norbert, FH Erfurt
Trentin, Marina, WWF, Milano
Wagner, Thomas, TU München
Wiedmer, Andrea, WSL Bern

Workshop students

Burkel, Lukas, BA student, FH Erfurt
Nicklas, Lena, MA student, U Innsbruck
Bauer, Markus, MA student TU München
Beck, Katharina, BA student, TU München
Bofinger, Lukas, MA student TU München
Dichtl, Anja, MA student, TU München
Göthel, Stephan, MA student, TU München
Kunz, Silke, MA student, TU München
Moosner, Michaela, MA student, TU München
Reith, Simon, MA student, TU München
Scheuermann, Christoph, MA student, TU München
Schmid, Leoni, MA student, TU München
Schneider, Sarah, MA student, TU München, *student coordinator*
Steiner, Franziska, MA student, TU München

1.3 Selected (2006–2017) - & other (1999-2017) Tagliamento publications (Johannes Kollmann)

Selected Tagliamento publications (2006–2017) [presenting students]

Acuna, V, Tockner, K (2009) Surface-subsurface water exchange rates along alluvial river reaches control the thermal patterns in an Alpine river network. FRESHWATER BIOLOGY 54: 306-320 [Silke Kunz]
Doering, M, Uehlinger, U, Ackermann, T, Woodtli, M, Tockner, K (2011) Spatiotemporal heterogeneity of soil and sediment respiration in a river-floodplain mosaic (Tagliamento, NE Italy). FRESHWATER BIOLOGY 56: 1297-1311
Gurnell, AM, Corenblit, D, De Jalon, DG, Del Tanago, MG, Grabowski, RC, O'Hare, MT, Szewczyk, M (2016) A conceptual model of vegetation-hydrogeomorphology interactions within river corridors. RIVER RESEARCH AND APPLICATIONS 32: 142-163
Henshaw, AJ, Gurnell, AM, Bertoldi, W, Drake, NA (2013) An assessment of the degree to which Landsat TM data can support the assessment of fluvial dynamics, as revealed by changes in vegetation extent and channel position, along a large river. GEOMORPHOLOGY 202: 74-85 [Sarah Schneider]
Holloway, JV, Rillig, MC, Gurnell, AM (2017) Underground riparian wood: Reconstructing the processes influencing buried stem and coarse root structures of Black Poplar (*Populus nigra* L.). GEOMORPHOLOGY 279: 199-208
Huber, E, Huguenberger, P (2015) Morphological perspective on the sedimentary characteristics of a coarse, braided reach: Tagliamento River (NE Italy) 2015 GEOMORPHOLOGY 248: 111-124 [Christoph Scheuermann]
Karaus, U, Larsen, S, Guillion, H, Tockner, K (2013) The contribution of lateral aquatic habitats to insect diversity along river corridors in the Alps. LANDSCAPE ECOLOGY 28: 1755-1767 [Anja Dichtl]
Langhans, SD, Tockner, K (2014) Edge effects are important in supporting beetle biodiversity in a gravel-bed river floodplain. PLOS ONE 9: e114415

- Mardhiah, U, Caruso, T, Gurnell, AM, Rillig, MC (2014) Just a matter of time: Fungi and roots significantly and rapidly aggregate soil over four decades along the Tagliamento River, NE Italy. *SOIL BIOLOGY & BIOCHEMISTRY* 75: 133-142
- Mardhiah, U, Rillig, MC, Gurnell, A (2015) Reconstructing the development of sampled sites on fluvial island surfaces of the Tagliamento River, Italy, from historical sources. *EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS* 40: 629-641 [Simon Reith]
- Moggridge, HL, Gurnell, AM (2009) Controls on the sexual and asexual regeneration of Salicaceae along a highly dynamic, braided river system. *AQUATIC SCIENCES* 71: 305-317 [Katharina Beck]
- Ravazzolo, D, Mao, L, Picco, L, Sitzia, T, Lenzi, MA (2015) Geomorphic effects of wood quantity and characteristics in three Italian gravel-bed rivers. *GEOMORPHOLOGY* 246: 79-89 [Stephan Göthel]
- Sitzia, T, Picco, L, Ravazzolo, D, Comiti, F, Mao, L, Lenzi, MA (2016) Relationships between woody vegetation and geomorphological patterns in three gravel-bed rivers with different intensities of anthropogenic disturbance. *ADVANCES IN WATER RESOURCES* 93: 193-204 [Leonie Schmid]
- Surian, N, Barban, M, Ziliani, L, Monegato, G, Bertoldi, W, Comiti, F (2015) Vegetation turnover in a braided river: frequency and effectiveness of floods of different magnitude. *EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS* 40: 542-558 [Markus Bauer]
- Werth, S, Schödl, M, Scheidegger, C (2014) Dams and canyons disrupt gene flow among populations of a threatened riparian plant. *FRESHWATER BIOLOGY* 59: 2502-2515 [Lukas Bofinger]
- Others Tagliamento publications (1999–2017)**
- Arcsott, DB, Tockner, K, Ward, JV (2000) Aquatic habitat diversity along the corridor of an Alpine floodplain river (Fiume Tagliamento, Italy). *ARCHIV FÜR HYDROBIOLOGIE* 149: 679-704
- Corenblit, D, Steiger, J, Gonzalez, E, Gurnell, AM, Charrier, G, Darrozes, J, Dousseau, J, Julien, F, Lambs, L, Larrue, S, Roussel, E, Vautier, F, Voldoire, O (2014) The biogeomorphological life cycle of poplars during the fluvial biogeomorphological succession: a special focus on *Populus nigra* L. *EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS* 39: 546-563
- Edwards, P.J., Kollmann, J., Gurnell, A.M., Petts, G.E., Tockner, K., Ward, J.V. (1999) A conceptual model of vegetation dynamics on gravel bars of a large Alpine river. *Wetlands Ecology and Management*, 7, 141–153.
- Gurnell, A.M., Petts, G.E., Hannah, D.M., Smith, B.P.G., Edwards, P.J., Kollmann, J., Ward, J.V., Tockner, K. (2001) Riparian vegetation and island formation along the gravel-bed Fiume Tagliamento, Italy. *EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS* 26: 31-62
- Gurnell, A.M., Petts, G.E., Hannah, D.M., Smith, B.P.G., Edwards, P.J., Kollmann, J., Ward, J.V., Tockner, K. (2000) Wood storage within the active zone of a large European gravel-bed river. *GEOMORPHOLOGY* 34: 55-72
- Gurnell, A.M., Petts, G.E., Harris, N., Ward, J.V., Tockner, K., Edwards, P.J., Kollmann, J. (2000) Large wood retention in river channels: the case of the Fiume Tagliamento, Italy. *EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS* 25, 255-275
- Holloway, JV, Rillig, MC, Gurnell, AM (2017) Underground riparian wood: Buried stem and coarse root structures of Black Poplar (*Populus nigra* L.). *GEOMORPHOLOGY* 279: 188-198
- Karrenberg, S., Blaser, S., Kollmann, J., Speck, T., Edwards, P.J. (2003) Root anchorage of saplings and cuttings of woody pioneer species in a riparian environment. *FUNCTIONAL ECOLOGY* 17: 170-177
- Karrenberg, S., Kollmann, J., Edwards, P.J. (2002) Pollen vectors and inflorescence morphology in four species of *Salix*. *PLANT SYSTEMATICS AND EVOLUTION* 235: 181-188
- Karrenberg, S., Kollmann, J., Edwards, P.J., Gurnell, A.M., Petts, G.E. (2003) Patterns in woody vegetation along the active zone of a near-natural Alpine river. *BASIC AND APPLIED ECOLOGY* 4: 157-166
- Kollmann, J., Vieli, M., Edwards, P.J., Tockner, K., Ward, J.V. (1999) Interactions between vegetation development and island formation in the Alpine river Tagliamento. *APPLIED VEGETATION SCIENCE* 2: 25-36
- Langhans, SD, Richard, U, Rueegg, J, Uehlinger, U, Edwards, PJ, Doering, M, Tockner, K (2013) Environmental heterogeneity affects input, storage, and transformation of coarse particulate organic matter in a floodplain mosaic. *AQUATIC SCIENCES* 75: 335-348
- Petts, G.E., Gurnell, A.M., Gerrard, A.J., Hannah, D.M., Hansford, B., Morrissey, I., Edwards, P.J., Kollmann, J., Ward, J.V., Tockner, K., Smith, B.P.G. (2000) Longitudinal variations in exposed riverine sediments: a context for the ecology of the Fiume Tagliamento, Italy. *AQUATIC CONSERVATION* 10: 249-266
- Tockner, K., Ward, J.V., Arcsott, D.B., Edwards, P.J., Kollmann, J., Gurnell, A.M., Petts, P.E., Maiolini, B. (2003) The Tagliamento River: A model ecosystem of European importance. *AQUATIC SCIENCES* 65: 239-253
- van der Nat D, Tockner K, Edwards PJ, Ward JV, Gurnell AM (2003) Habitat change in braided floodplains (Tagliamento, NE-Italy). *FRESHWATER BIOLOGY* 48: 1799-1812
- Ward, J.V., Tockner, K., Edwards, P.J., Kollmann, J., Bretschko, G., Gurnell, A.M., Petts, G.E., Rossaro, B. (1999) A reference river system in the Alps: the 'Fiume Tagliamento'. *REGULATED RIVERS: RESEARCH AND MANAGEMENT* 15: 63-75
- Welber, M, Bertoldi, W, Tubino, M (2012) The response of braided planform configuration to flow variations, bed reworking and vegetation: the case of the Tagliamento River, Italy. *EARTH SURFACE PROCESSES AND LANDFORMS* 37: 572-582

1.4 Abstracts 4th International River Conference – Target- and invasive species

The Alpine pioneers of the Tyrolean Lech – Diversity and distribution of subalpine and alpine waterborne plants at Tyrolean floodplains	
Nicklas, Lena.¹ & Erschbamer, Brigitta	
¹ Institut für Botanik, Sternwartestraße 15, e-mail: lena.nicklas@student.uibk.ac.at	
<p>Propagules of alpine and subalpine plants can be dispersed by water or avalanches and travel along rivers to the foothills of the mountains. They colonize at highly dynamic alluvions, which are mostly free of competition. At the upper Lech (Tyrolean Lech) there are still natural floodplains with well-developed gravel bars and characteristic vegetation. During the past years several restorations have been implemented. Through the occurrence of subalpine and alpine waterborne plants it is possible to estimate the success of restorations. The Tyrolean Lech offers one of the last chances to study diversity and distribution of these plants in a natural preserved river ecosystem. In this study we show the distribution and diversity of the alpine and subalpine waterborne plants at natural, regulated and restored floodplains of the Tyrolean Lech and compare them to selected alluvions of Isel and upper Inn. The main questions were: Which environmental factors affect their distribution? In which plant communities do they occur? Are they able to establish and reproduce at the floodplains?</p> <p>Vegetation relevés (5m x 10m, scale: Braun-Blanquet) and morphometric parameters were recorded at several natural, regulated and restored areas of the upper and the middle course of the Tyrolean Lech and at selected gravel bars of the Isel and the upper Inn. Near Forchach, ten individuals of alpine and subalpine species were marked in 2014 and revisited in 2015.</p> <p>In total, 53 alpine and subalpine species were found along the Tyrolean Lech. The highest diversity occurred at the natural upper and middle course. At the regulated areas a lower number of alpine pioneers was present. The same holds for the alluvions of Isel and upper Inn, whereas restored areas were in between. In 2015 still 100% to 85% of the marked individuals were retrieved. Alpine pioneers were able to reproduce at the floodplains and to develop viable seeds.</p>	

Monitoring the success of ecological revitalisation at River Inn – effects on riparian dynamics, target species and invasive alien plants	
Johannes Kollmann¹, Georg Loy², Markus Bauer¹ & Romy Harzer¹	
¹ Chair of Restoration Ecology, Dept Ecology and Ecosystem Management, Technical University of Munich, Emil-Ramann-Str. 6, 85354 Freising, Germany, jkollmann@wzw.tum.de	
² Verbund Innkraftwerke GmbH, Werkstraße 1, 84513 Töging, Germany	
<p>River Inn has been heavily impacted by regulation measures for more than 100 years. Most sections in eastern Bavaria are fragmented due to straightening, flood protection works, hydropower generation, and floodplain dynamics are further reduced by sedimentation and dikes. Since 2012 the hydropower company VERBUND has implemented various revitalization measures in the reach around the cities of Rosenheim and Wasserburg. Measures include removal of riparian embankments, depositing sand and gravel along the shoreline, creating new oxbows, ponds, spawning grounds and secondary channels. There has been extensive monitoring of the effects of these measures on riparian dynamics, target species and invasive alien plants. This contribution is summarizing the results of the monitoring. The riparian dynamics were markedly increased, with large areas of sandy and silty shorelines on which many pioneer plants were found, including some red list species (<i>Cyperus fuscus</i>, <i>Eleocharis acicularis</i>). However, in the following years these plant communities were at least partly outcompeted by clonal perennials, most common <i>Phalaris arundinacea</i> and <i>Phragmites australis</i>. Invasion by alien species was not a major issue, although in some sites <i>Impatiens glandulifera</i> and <i>Solidago gigantea</i> increased in abundance. We conclude that the revitalization measures were effective in increasing habitat dynamics and species diversity. It is a kind of ‘event restoration’ that creates every 5–7 years some short-term disturbance imitating some of the former riparian dynamics. However, the persistence of early-successional habitats would benefit from increased water fluctuations with occasional flooding in early summer and low water levels in late summer. This situation calls for an adapted restoration framework for further improving the ecological status of River Inn.</p>	

New GIS and remote sensing data - new challenges and insights into habitats of fluvial landscapes	
Helmut Kudrnovsky ¹	
¹ Kematen in Tirol, Austria; alectoria@gmx.at	
<p>Increasingly GIS and remote sensing data on a global extent and often with a high spectral, temporal, and spatial resolution are available nowadays. Examples are e.g. “CHELSA – Climatologies at high resolution for the earth’s land surface areas”, “EuroLST - a seamless and gap-free daily European maps of temperatures”, “SENTINEL-2: high-resolution, multi-spectral imaging mission” or “LANDSAT 8” and many more.</p> <p>For example: In full implementation, SENTINEL-2 carries an optical instrument payload that will sample 13 spectral bands (four bands at 10 m, six bands at 20 m and three bands at 60 m spatial resolution) and is designed to give a high revisit frequency of 5 days at the Equator.</p> <p>This presentation tries to give some overview of such new data, possible applications related to habitats of fluvial landscapes and challenges in handling of petabytes of data.</p>	

Population genetic structure of <i>Myricaria germanica</i> along Isel and its tributaries (AT)	
Andrea Wiedmer¹ & Christoph Scheidegger	
¹ Andrea Wiedmer, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Zürcherstrasse 111, 8903 Birmensdorf, andrea.wiedmer@wsl.ch	
<p><i>Myricaria germanica</i> (German tamarisk) is a threatened riparian shrub of dynamic river. Due to habitat loss associated with river channelization and gravel extraction, <i>M. germanica</i> can nowadays only be found in isolated river sections. Along the Lech and Isel occur two of the largest populations of the Alps, which are of great ecological importance.</p> <p>Application of genetic methods allow to investigate important indicators for conservation, e.g. the connectivity between population or genetic diversity within populations. In the present study we investigated the population genetic structure of <i>M. germanica</i> in the river basin of Isel and the relationship between populations along Isel, Drau and Lech in Austria. The analysis is based on genetic data of 22 nuclear microsatellites.</p> <p>Genetic diversity of the investigated population is comparable to the diversity within population in the Swiss alps. The results reveal a high degree of genetic differentiation between populations from Lech, Drau and Isel. Within the basin of Isel, <i>M. germanica</i> is highly structured and forms a metapopulation.</p> <p>This study contributes to the understanding of genetic diversity of <i>M. germanica</i> in the Alps and shows the importance of the populations of the basin of Isel from a genetic point of view. Based on this study we can deduce recommendations for reintroduction.</p>	

Conservation of the endangered shrub <i>Myricaria germanica</i> in regulated Alpine rivers of North-East Italy	
Bruno Michielon¹ & Tommaso Sitzia²	
¹ Bruno Michielon, Università degli Studi di Padova – Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali, Viale dell'Università, 16 I-35020 Legnaro (PD) brunomi57@libero.it ² Tommaso Sitzia, tommaso.sitzia@unipd.it	
<p><i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv (German tamarisk), a pioneer shrub of natural alpine and pre-alpine rivers, in the last century, has declined in Europe by human alteration of rivers, which has constrained the spontaneous geomorphological dynamics and reduced the amount of sediments.</p> <p>The long-term dynamics of adult and juvenile <i>M. germanica</i>, in a regulated river, have been studied during a 7 year period along a stretch of the Avisio river, in the Trentino Region, by assessing a set of anthropogenic and geomorphological factors. Adult and juvenile population numbers showed no significant difference between years, and a remarkably uneven distribution among sites. Yet, several remnant populations have declined or disappeared in recent years and a few populations have increased. We found a positive effect of the width of the active channel on adult and juveniles plants and a decrease of juveniles abundance with distance from downstream check dams.</p> <p>This means that anthropogenic river narrowing is a leading cause of the decline of the species along river banks. Moreover the conservation of <i>M. germanica</i> appears to be possible not only as a result of natural flow dynamics, but also at an artificial sediment storage area upstream of a check dam with a semi-natural river dynamic that maintains favourable riverine habitats.</p> <p>In the province of Belluno gravel extraction from the active flood-plain of the Cordevole river, between Alleghe and Caprile, favored the recolonization of <i>M. germanica</i>.</p> <p>In South Tyrol the reintroduction of <i>M. germanica</i>, made in environmental river enhancement works, resulted in some new vital populations.</p> <p>Since all the Italian Eastern Alpine rivers are subject to some form of human disturbance, conservation of <i>M. germanica</i> can be ensured by measures of river restoration or active management of riparian habitats.</p>	

Invasion of the endangered European riverbed shrub <i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv. in New Zealand – traits, distribution and new ecological niche	
Norbert Müller, Antje Wittmann, Colin Meurk, Gary Houlston, Christoph Scheidegger & Glenn Stewart	
<p>¹ University of Applied Sciences Erfurt, Department Landscape Management and Restoration Ecology, Leipziger Straße 77, 99085 Erfurt, Germany, n.mueller@fh-erfurt.de</p> <p>² Department of Environmental Management, Lincoln University, PO Box 85084, Lincoln University, Lincoln 7647, Christchurch, New Zealand</p> <p>³ Landcare Research NZ Ltd, PO Box 6904, Lincoln 7640, New Zealand.</p> <p>⁴ Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research WSL, Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland</p>	
<p>In its European-Asian native habitat German tamarisk syn. False tamarisk (<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.) is an outstanding indicator species of natural braided rivers. Due to river engineering measures within the last century, the species is highly endangered in all European countries.</p> <p>Over 20 years ago, German tamarisk has been recognized for the first time in a braided river of New Zealand. Meanwhile it has invaded several river systems of the northern island. Due to its strong impact on native biodiversity the species is classified as an environmental weed.</p> <p>Before this background our research was focusing on the following questions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - What traits and pathways allowed <i>Myricaria germanica</i> to arrive and establish in New Zealand? - What is the propagation speed and current distribution of the species? - What ecological niche does <i>Myricaria germanica</i> occupy on New Zealand floodplains? <p>To obtain information on the pathways by which False tamarisk arrived in New Zealand, we reviewed local literature, records in herbariums and searched the annual plant nursery catalogues of the largest horticulture company in New Zealand.</p> <p>To analyse the propagation speed of <i>Myricaria</i> we selected all first records in the different river systems.</p> <p>To understand the new ecological niche <i>Myricaria</i> occupies, we sampled the species composition of natural riverbed vegetation that contained at least one <i>Myricaria</i> individual in plots, using the Braun-Blanquet method. To reveal species associations and the relationships between plant species and environmental attributes we used a MVSP (MultiVariate Statistical Package) cluster analysis.</p> <p>From our research we suspect that the plant was introduced unintentionally from France as propagule contaminant of <i>Tamarix</i> or <i>Salix</i> species.</p> <p>The increase in records from 1986 to 2014 clearly demonstrates the high propagation speed of the species within the braided rivers of Canterbury.</p> <p>The advantage of <i>Myricaria</i> in New Zealand is that the native pioneer species in riverbeds are forming only low mats up to half a meter in maximum, which can be overgrown by <i>Myricaria</i> quickly. Although there are numerous other alien species in the lower reaches of the rivers, <i>Myricaria germanica</i> is almost without competition until now, due to its good adaptation to disturbed river sites.</p>	

2 Allgemeines zum Untersuchungsgebiet

2.1 Genese und Geologie der Alpen (Norbert Müller nach Reisigl & Keller 1987)

Vor ca. 200 Mio. Jahren zerbrach der Superkontinent Pangaea in zwei Teile: Laurasia im Norden und Gondwana im Süden, ausgelöst durch die langsam zirkulierenden Konvektionsströme in tieferen, plastischen Schichten des Erdmantels. Der relativ schwere Ozeanboden wird in die Tiefe gezogen, die leichteren Kontinentalschollen aber schwimmen mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 2 cm pro Jahr aufeinander zu. An der Berührungsnäht werden die aufeinanderprallenden Erdmassen zu Gebirgen aufgeschoben. Anders die Nahtlinien zwischen zwei auseinandergebrochenen Kontinentalschollen: hier steigt die Strömung aus der Tiefe bis nahe unter die Erd- oder Ozeankruste auf. Langgezogene, von Vulkanismus geprägte Rücken sind die Folge (z.B. mittelatlantischer Rücken). Beim Zusammenstoß der afrikanischen mit der eurasiatischen Platte ist der Boden der Tethys – des alten Mittelmeerbeckens – zusammengepresst worden, deckenartige Überschiebungen, Brüche, Hebungen und Verfaltungen waren damit verknüpft. Die Entstehung der Alpen (und des ganzen riesigen Gebirgsbogens vom hohen Atlas über den Himalaya bis nach Neuseeland) begann vor etwa 40 Mio. Jahren. Dabei wurden auch die Meeressedimente emporgehoben oder als ganze Schichtpakete verfrachtet und teilweise in Falten gepresst. In mehreren Schüben bildete sich zunächst ein Mittelgebirgsrelief; während der letzten 2 Mio. Jahre sind die Alpiden zum Hochgebirge mit scharfen Erosionsformen geworden (vgl. Abb. 1-5). Der Gebirgsbildung entgegen wirken Erosionprozesse, die auch in der Gegenwart das Bild der Alpen prägen.

Der heutige Gesteinsaufbau der Alpen zeigt im östlichen Teil eine deutliche Längssymmetrie: Die zentralen Silikatgebirge aus der ursprünglichen magmatischen Erdkruste werden nördlich wie südlich von Kalkketten flankiert (Abb. 9). Diese stammen aus Meeressedimenten oder Riffen von Kalkalgen und Korallen, die im tropischen Flachmeer der Triaszeit in der Tethys, dem Bildungstrog der Alpen, nach und nach zu mächtigen Felsburgen emporgewachsen waren (v.a. die Dolomiten). Stellenweise hat junger Vulkanismus die ruhige Entwicklung dieses Meeresraumes gestört (Bozner Quarzporphyrplatte). Die westlichen Alpen sind sehr viel komplizierter verschoben und verfaltet, Kalksedimente, Schiefer und silikatische "Urgesteine" wechseln unregelmäßig auf engerem Raum.

Die nach Norden abfallende Hochfläche zwischen den Alpen und der Donau wird als Alpenvorland bezeichnet. Seine Entstehung steht in enger Verbindung mit der Bildung der Alpen. Je mehr diese herausgehoben und abgetragen wurden, umso mehr sank jenes ein und nahm die durch die Gebirgsflüsse herangebrachten Ablagerungen auf. Den gesamten im Vorland abgelagerten tertiären Alpenschutt fasst man unter dem Begriff Molasse zusammen. Während diese im Norden flach liegt, wurde sie im Süden von den Ausläufern der Alpenfaltung in einige Sättel und Mulden gelegt, die rippenartig die Landschaft, z.B. bei Murnau, überragen. Während der Eiszeit stießen die Gletscher vor und gaben dem Vorland das heutige abwechslungsreiche Aussehen. Der Inngletscher allein bedeckte zur Zeit seines Höchststandes im Alpenvorland ein Gebiet von ca. 1600 km². Vor den Alpenquertälern, aus denen die Gletscher heraustraten, liegen die Zungen- oder Stammbecken, von dem fingerförmig die Zweigbecken ausstrahlen, zwischen denen sich leichtwellige Grundmoränen und Drumlinschwärme hinziehen. Die Zungenbecken, zum Teil auch noch die Zweigbecken, enthalten Seen (Ammersee, Starnberger See, Kochelsee, Chiemsee). Die Grenze der Vereisung kennzeichnen die Endmoränenwälle, die in weitem Bogen die Becken umgeben.

Höhenlage (im Mittel 500 m NN) und Alpennähe bestimmen das Klima des Alpenvorlandes. Das für Mitteleuropa seiner Breitenlage entsprechende Westwetter wird im Alpenvorland durch die Nähe des Hochgebirges stark modifiziert. Bei SW-Strömung treten Föhnwirkung mit trockenwarmen Wetter ein, bei NW-Strömung dagegen Staulagen mit Bewölkungsverdichtung sowie Verstärkung und Verlängerung der Schauertätigkeit. Die Kaltlufteinbrüche halten dadurch in Südbayern doppelt so lang an wie in alpenfernen Gebieten (Westermann 1962 zit. in Reisigl & Keller 1987).

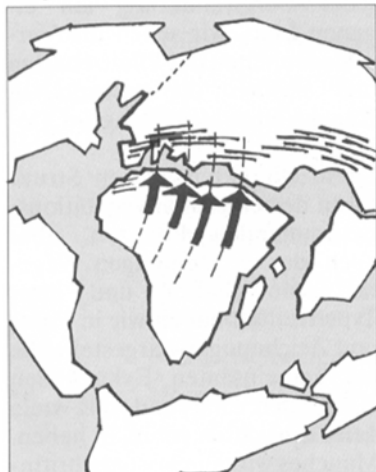


Abb. 1: Beginnende Kontinentalverschiebung - Ende Perm (vor 225 Mill. Jahren)



Abb. 2: Phase der Verschiebung - Ende Kreide (vor 65 Mill. Jahren)

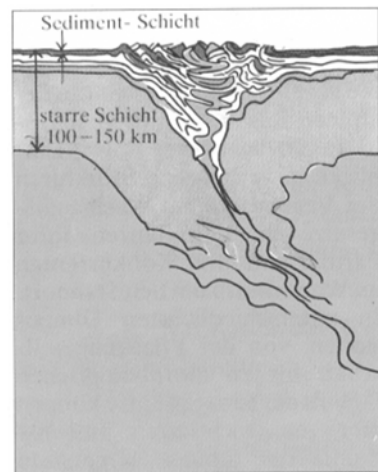


Abb. 3: Schnitt durch eine Kollisionszone



Abb. 4: Falte der Gebirgsbildung. Eine Falte wurde an der Gebirgsoberfläche durch Erosion teilweise abgetragen. Die ehemalige Lagerung und das Alter der einzelnen Schichten sind meist durch „Leitfossilien“ zu rekonstruieren.

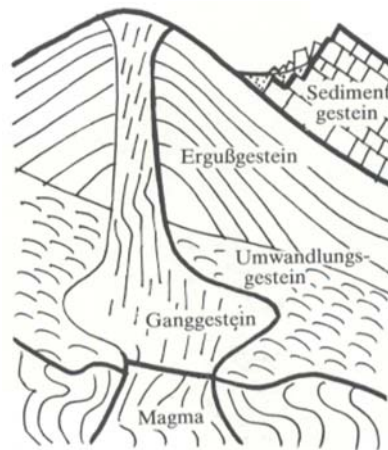


Abb. 5: Die Silikategebirge, wie die Ötztaler Alpen, bestehen aus "Urgesteinen". Im Paläozoikum, aber auch in geologisch viel jüngerer Zeit (Tertiär) ist flüssiges Magma aus dem Erdinneren emporgequollen und bildet als Granit oder Basalt die Basis der Kontinentalschollen, die später von einer dünnen Schicht Meeresablagerungen überdeckt werden. Schnitt durch einen jungen Vulkan der die Meeressedimente durchbrochen hatte.

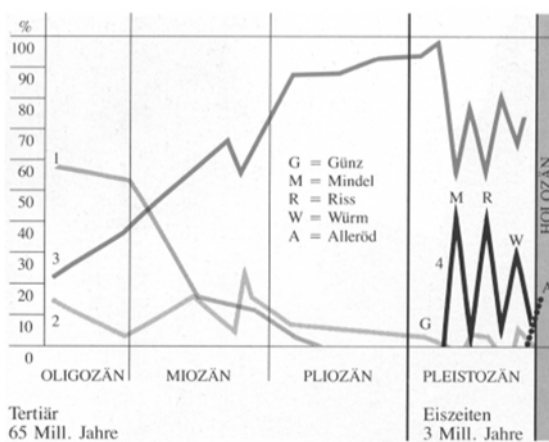


Abb. 6: Veränderung des Floren-Charakters durch Klimaverschiebung während des Tertiärs: 1. Tropenelemente, 2. Mediterrane Elemente, 3. Gemäßigte Flora, 4. Arkt.-Alpine Elemente (Abb. 1-7 aus Reisigl & Keller 1987)

HOLOZÄN Postglazial Wärmezeit	vorheute 1400	Menschliche Forste	Nachwärmezeit Jüngeres Subatl.
	2500	Buchenzeit	Älteres Subatlantikum
	4400	Tannen- Buchenzeit	Späte Wärmezeit (Subboreal)
	7200	Eichen- Mischwaldzeit	Mittlere Wärmezeit (Atlantikum)
	8300	Haselzeit	Frühe Wärmezeit (Boreal)
	10000	Jüngere Kiefernzeit	Vorwärmezeit (Präboreal)
PLEISTOZÄN Spätglazial Subarktische Zeit	10600	Jüngere Tundrenzeit	Jüngere Dryaszeit
	11700	Ältere Kiefernzeit	Allerödzeit
	12100	Ältere Tundrenzeit	Ältere Dryaszeit
	13000		Böllingzeit
	16000	Älteste waldlose Zeit	Älteste Dryaszeit

Abb. 7: Klima und Waldentwicklung in der Nacheiszeit

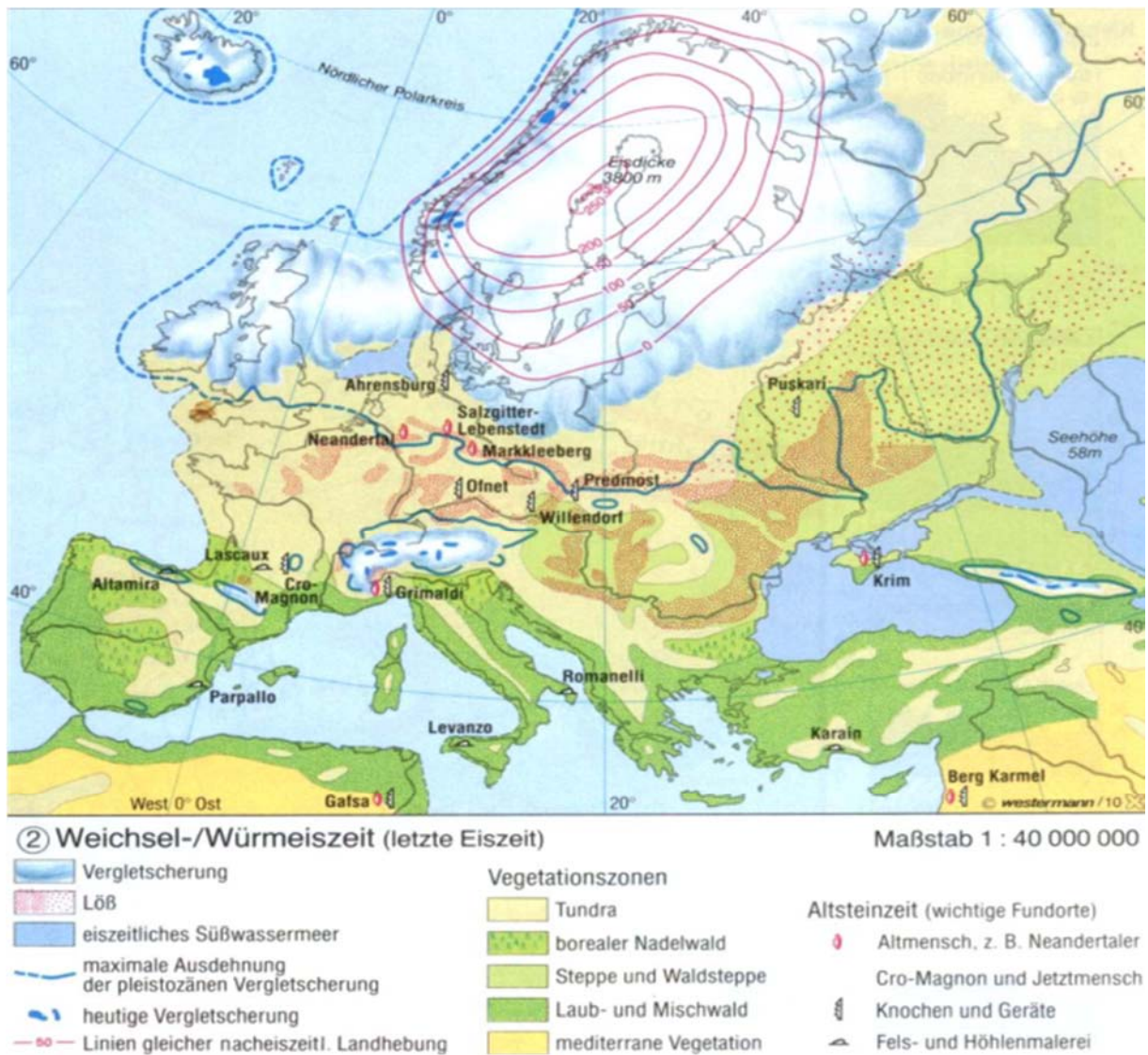


Abb. 8: Europa während der letzten Eiszeit (aus Westermann 1991)

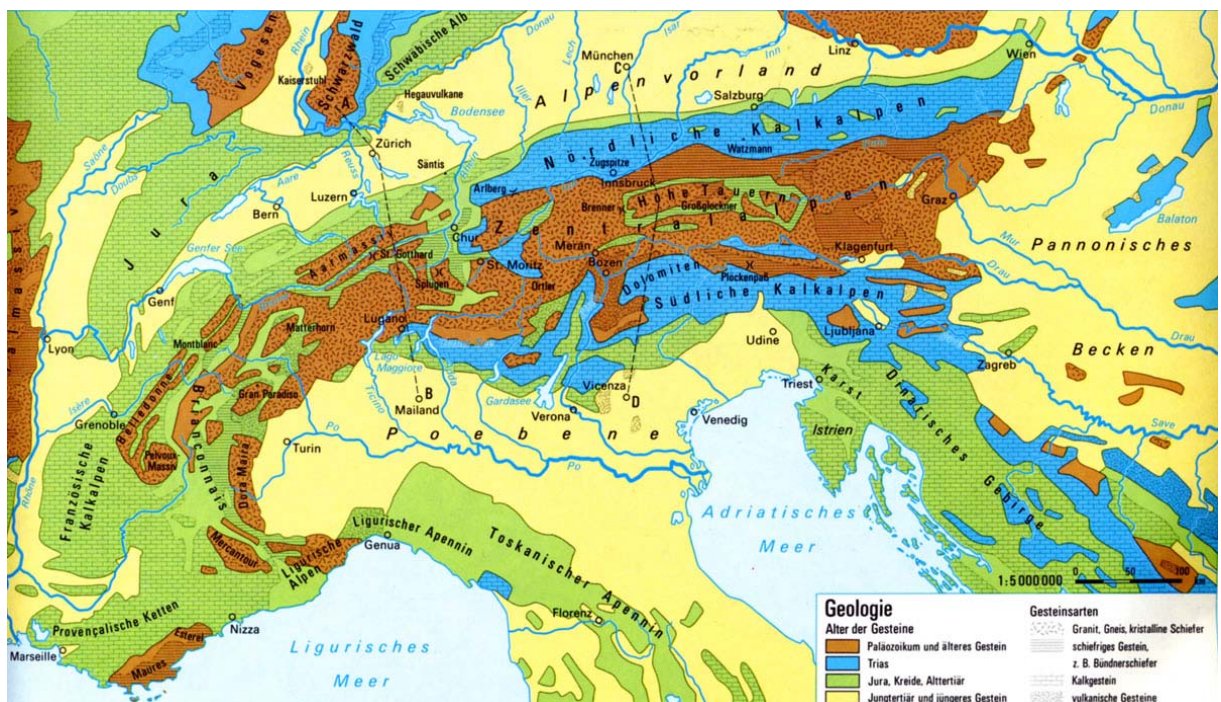


Abb. 9: Übersichtskarte Geologie der Alpen (Karte: Hotzes World 2013)

2.2 Flora, Vegetation und Höhenstufen der Alpen (Norbert Müller)

Die „Flora alpina“ d.h. alle Phanerogamen des europäischen Alpenraums umfassen 4491 Taxa, das entspricht etwas mehr als einem Drittel aller Gefäßpflanzen Europas (Aeschmann et al 2004). Davon sind ca. 400 modifizierte erblich unterscheidbare Formen von Tieflandphanerogamen und ca. 400 eigentliche Hochgebirgspflanzen. Diese sogenannten **Alpenpflanzen** sind schon im Tertiär aus Tieflandsippen hervorgegangen und in den Gebirgen Asiens, der Pyrenäen oder anderer mediterraner Gebirge beheimatet. Vertreten sind auch Arten des sog. arktis-alpinen Florenelements (z.B. *Dryas octopetala*), die aus der Hoch- und Spätglazialzeit stammen, in der in Mitteleuropa Tundren vorherrschten (vgl. Abb. 6).

Während sich der Übergang der Vegetationszonen außerhalb der Alpen nur langsam vollzieht, wechseln die Stufen der Gebirgsvegetation oft auf engstem Raum. Wie zu den Polen hin verschlechtern sich mit der Höhe die Lebensbedingungen bis an die physiologischen Lebensgrenzen der Pflanzen. Diese haben sich im Zuge ihrer Evolution durch spezielle Lebensformen an die Standortextremen (niedere Temperatur, hohe Ein- und Ausstrahlung, Störungen) angepasst (Abb. 11-13).

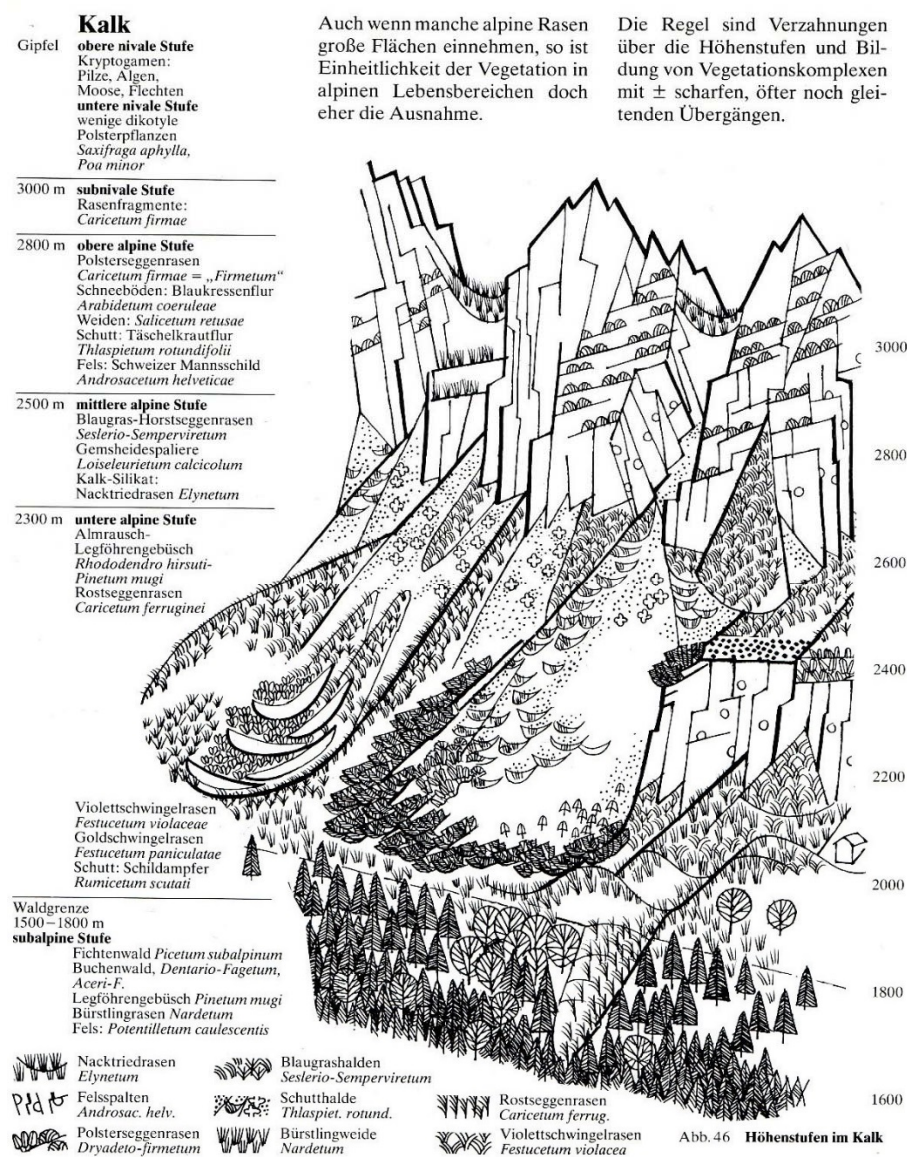
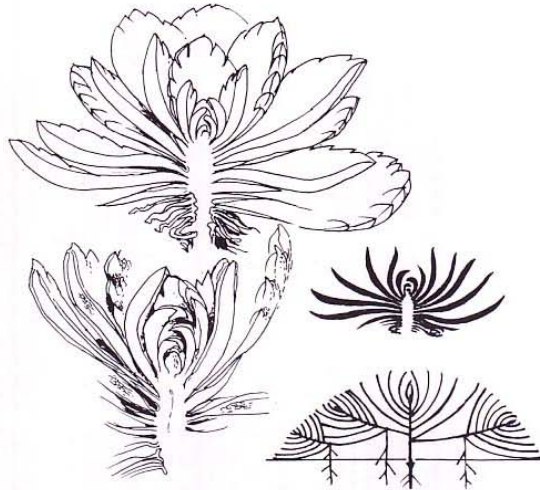


Abb. 10: Höhenstufen und Pflanzengesellschaften auf Kalk (aus Reisigl & Keller 1987)



Abb. 34 Rosette: Trauben-Steinbrech *Saxifraga paniculata*



Lebensformen:

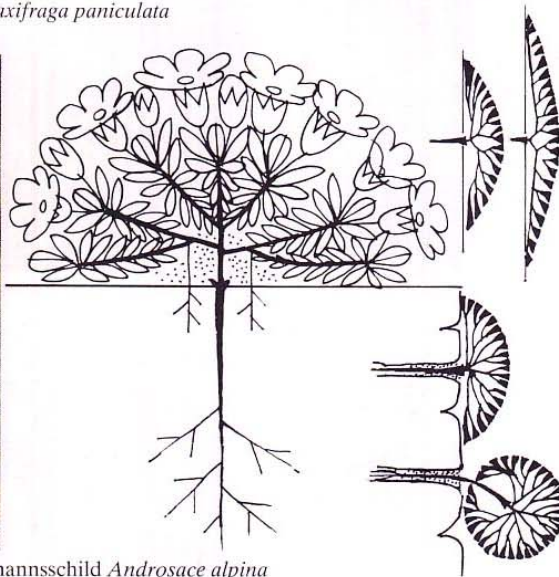
Rosettenpflanzen

Durch langsames Wachstum des Haupttriebs bleiben die Abstände zwischen den Blättern (Internodien) sehr kurz, eine dichtstehende Blattspirale (Rosette) ist die Folge.

Schema der beginnenden Bildung eines Rosettenpolsters.



Abb. 35 Radialkugelpolster: Gletschermannsschild *Androsace alpina*



Polsterpflanzen

Verschiedene Polstertypen entstehen durch gleichmäßiges Wachstum und regelmäßige Verzweigung (nach RAUH 1939).

Flachpolster
(*Saxifraga oppositifolia*)

Halbkugelpolster (viele Steinbrech- und Mannsschildarten).

Vollkugelpolster können erst nach Freilegung der Basis (Pfahlwurzel) entstehen.

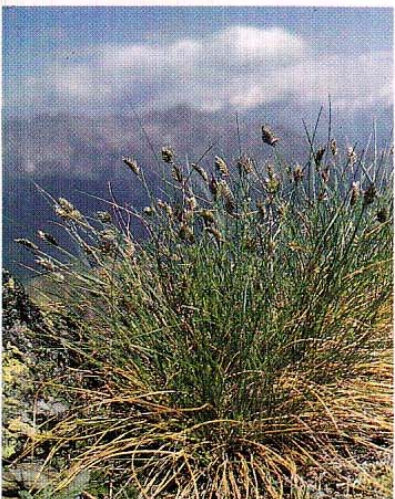
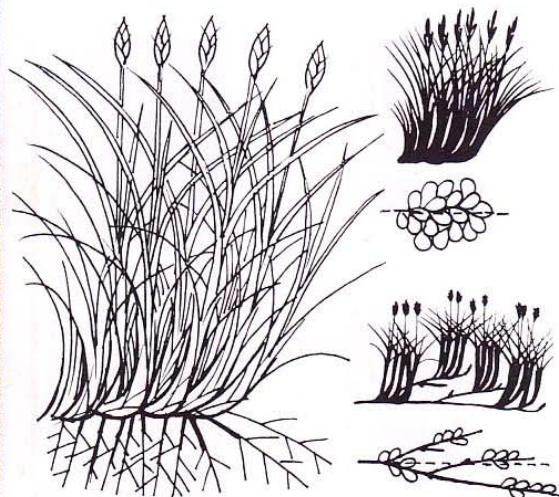


Abb. 36 Horst: Zweizeiliges Blaugras *Oreochloa disticha*



Horstpflanzen

Entlang einer kurzen Grundachse wachsen zahlreiche sich verzweigende Seitentriebe und bilden einen dichten Pflanzenstock – den Horst.

„Standhorste“ erstarken durch dichte Bestockung aus basalen Seitenknospen (*Carex sempervirens*).

„Wanderhorste“ breiten sich nach der Bestockung durch Ausläuferbildung aus (*Sesleria caerulea*).

Abb. 11: Lebensformen – Anpassungsreaktionen der Pflanzen (aus Reisigl & Keller 1987, S. 24)

Vergleich Talpflanze-Gebirgs- pflanze

Die Gebirgspflanze investiert hauptsächlich in ihr Feinwurzelsystem, das bis 5mal länger ist als das von Talpflanzen. Durch die kurze Produktionszeit und das langsame Wachstum bleibt sie viel kleiner, obwohl sie absolut leistungsfähiger ist (nach KÖRNER & RENHARDT, 1987).

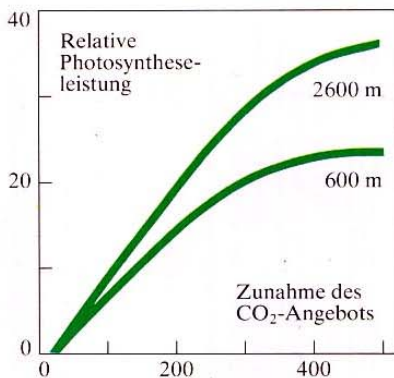


Abb. 41 Trotz geringerem CO_2 -Partialdruck der Luft produzieren Gebirgspflanzen im Durchschnitt mehr als Talpflanzen (nach KÖRNER u. DIEMER 1987).

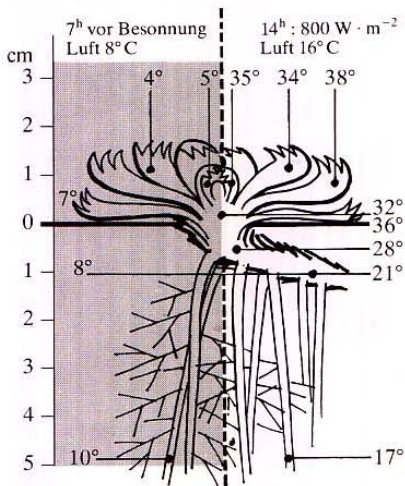


Abb. 42 Temperaturgang im Sproß- und Wurzelbereich von *Primula minima* an einem klaren Augusttag (nach LARCHER 1980).

28

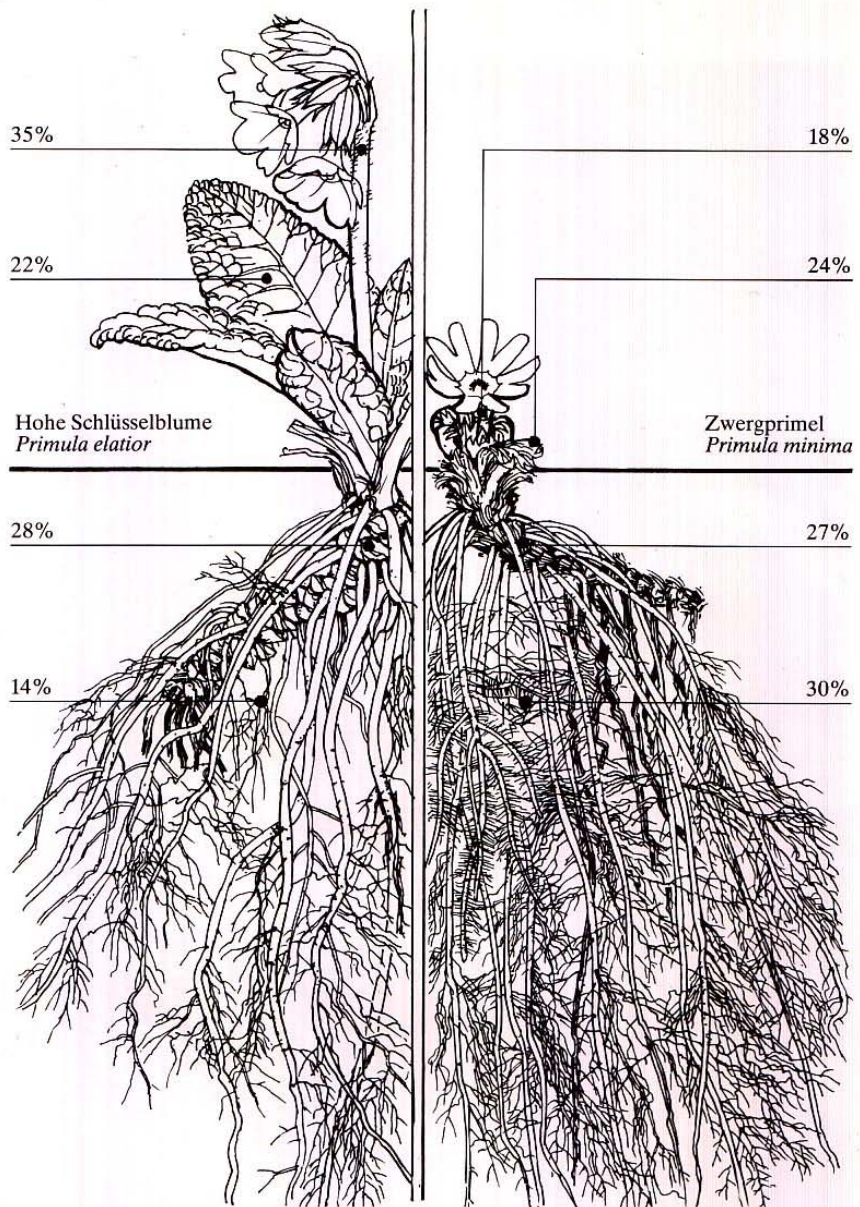


Abb. 40 Vergleich Talpflanzen – Gebirgspflanzen: Trockengewicht % (stat. Mittelwerte).

Temperatursituation im Hochgebirge	Alpine Stufe 2000–2500 m	Subnivale und nivale Stufe 2500–3500 m
Vegetationszeit	3–5 Monate	1–3 Monate
Lufttemperatur (2 m)		
Jahresmittel	–2 bis +2° C	–6 bis –2° C
Mittel d. Vegetationsperiode	+4 bis +7° C	0 bis +4° C
Mittl. Tagesschwankung (mittl. Max./mittl. Min.)		
In der Vegetationszeit	um 7° C	um 4 bis 5° C
Absolute Extreme	Min. Max.	Min. Max.
Sommer:	bis –7° C 26° C	bis –12° C 14° C
Winter:	bis –30° C 8° C	unter –35° C 1,2° C
Zahl der Frosttage/Jahr	200–240	250–320
Temperatur der Pflanzen		
Sproßtemperatur		
kleinwüchsiger Pflanzen		
Vegetationszeit	–7/+40° C (55° C)	–9/+30° C (45° C)
Winter:	–15/+20° C	? –20/–5° C ?
Temperatur im Wurzelraum (10 cm) Vegetationszeit	9 bis 12° C	0 bis 3° C

Abb. 8: Vergleich Talpflanze – Gebirgspflanze (aus Reisigl & Keller 1987, S. 28)

2.3 Die Alpen als Lebensraum für Wirbeltiere (Reinhard Lentner)

Definition:

- alpin: Bezeichnung für die Höhenstufe im Hochgebirge oberhalb der Baumgrenze (Baumgruppen) und bis zum Ende des geschlossenen Rasens; im kontinentalen Klima oberhalb der Steppengrenze
- Alpen: geografisch, Gebirge in Europa
- Alpine Region z.B. in der FFH RL der Europäischen Union: umfasst neben den Alpen, Apennin, Pyrenäen, Karpaten und Skandinavien. Sie sind durch ähnliches kaltes und raues Klima und Lebensformen charakterisiert.

Gebirge: Landmassen die über die Landschaft aufragen, mit sich ändernden Klimabedingungen und Einfluss auf Vegetation und Tierleben (ca. 24-27 % der Erdoberfläche sind Gebirge (Nagy & Grabherr 2009)).

Hochgebirge – was zeichnet sie aus:

- Hochgebirge durchbrechen großräumige Klimazonen von den Polen zum Äquator
- Klimazonen sind auf kurzer Distanz zusammengefasst, was sich sonst auf 2000 km von Alpenrand bis Polarkreis graduell ändert, läuft in den Alpen auf 2000 m ab (Höhenzonierung)
- Niederschläge nehmen mit der Höhe generell zu
- Jahresmitteltemperatur nehmen mit der Höhe ab (6,5 °C / 1000 m, O₂ Druck: -50 % / 5000 m)
 - → ähnlich in Tropen und temperierten Regionen
- Sonnenstrahlung nimmt mit der Höhe zu
- Windgeschwindigkeiten nehmen mit der Höhe zu
- Unterschiedliche Expositionen oft auf engem Raum
- Starke Saisonalität zwischen Winter und Sommer
- Barriere bzw. Bündelung von Migration (z.B. Zugvögel)

Ökologische Herausforderungen für Wirbeltiere nehmen mit der Höhen zu:

(von montaner → alpine Höhenstufe)

- Hypoxie (Sauerstoffmangel) – niedriger Sauerstoffpartialdruck
- Häufigkeit von Wetterextremen
- Kurze Reproduktionszeit
- Fluktuierende Nahrungsverfügbarkeit
- Stürme und aride Bedingungen
- Offene Habitate – erhöhtes Predationsrisiko

Artenreichtum und Meereshöhe:

- Beziehungen bei Vertebraten meist komplexer als bei Pflanzen und Wirbellosen
- Große Aktionsräume bei großen Wirbeltieren zur Nahrungssuche; Rückzugsräumen oft abhängig von der Jahreszeit
- Struktur ist meist wichtiger als Pflanzenzusammensetzung



Abb. 13: Artenvielfalt und Dichte in Abhängigkeit mit den Höhenstufen (aus Stüber & Winding 1992)

Die Alpen – Was macht sie für Wirbeltiere besonders?

- Die aktuelle Tierwelt ist stark von der letzten Eiszeit geprägt: Gipfelbereichen und Teile im Süden, Westen und Osten der Alpen blieben eisfrei
- lange Eisbedeckung, weite Bereiche erst seit ca. 10.000 Jahren eisfrei
- Gletscher formten und formen die alpine Landschaft stark!
- Alpenbogen, als Riegel der Ausweichen nach Süden behinderte (Unterschied zu Amerika)

Hohe Reliefenergie - Die Alpen sind steil!:

- Nur in Tallagen und Alpenvorland finden sich großflächig ebene Bereiche
- erschwerte Zugänglichkeit und menschliche Nutzung (Schutz vor Störungen)
- Relief als Ursache für dynamische Prozesse, wie Lawinen, Steinschlag, Überflutungen

Einfluss der Eiszeiten auf die Wirbeltierfauna der Alpen:

- Eiszeit führte zu Vermischung von arktischen mit alpinen Faunenelementen
- Am Höhepunkt der letzten Eiszeit große geschlossene Eiskappe bis tief in norddeutsche Tiefebene, Alpengletscher reichten bis Höhe München
- Zwischenraum von breitem, baumlosen Tundragürtel ausgefüllt; nördliche der Alpen kein Lebensraum für Waldvögel!

- Taigagürtel weit nach Süden verschoben, bedeckte weite Teile der mediterranen Halbinseln → bedeutet große geografische Verschiebung für Waldvögel und geografische Trennung in mehrere Areale
- Wärmeliebendere, an Laubwälder angepasste Arten mussten in Refugien im südlichen Mittelmeerraum (Nordafrika) ausweichen

In Folge des vordringenden Eises zwei Möglichkeiten die Alpen zu umgehen:

- Südosten über den Balkan
- Südwesten über Frankreich und Spanien
- → Folgen waren geografische Trennungen und Isolation von ursprünglich einheitlichen Populationen (Bsp. Nebelkrähe / Rabenkrähe – Abb. 14 links & mittig)
- In Zwischeneiszeiten kam es zu Umkehr der Verhältnisse
- Tundra und Taiga verschoben sich nach Norden → subarktische / Tundren Vogelarten, wie Schneeeule, Schneeammer u.a. besetzten wieder ihre ursprünglichen Areale
- Einige Arten sind beim Zurückweichen in den Alpen hängen geblieben: Alpenschneehuhn, Dreizehenspecht, Ringdrossel, Birkenzeisig, Bergpieper, eventuell auch Mornellregenpfeifer und Rotsterniges Blaukehlchen (bei beiden sind keine alpinen Unterarten ausgebildet)

Zoogeografische Aspekte:

Besiedelungsgeografisch sind die Alpen kein einheitlicher Raum!

Einige Arten sind nur Ostalpin verbreitet, wie Weißrückenspecht, Zwergschnäpper, Habichtskauz andere nur westalpin und mediterran usw. wie Alpenkrähe

Arkto-alpine Arten: zusammenhängende Verbreitung in Tundra des Nordens und zersplitterte Areale in weiter südlicher liegenden Hochgebirgen wie Alpen, Pyrenäen; Bsp. Schneehuhn (Abb. 14 rechts), Schneehase

Boreo-alpine und arkto-alpine Verbreitungstypen sind eine Folge der Eiszeiten = Eiszeitrelikte!

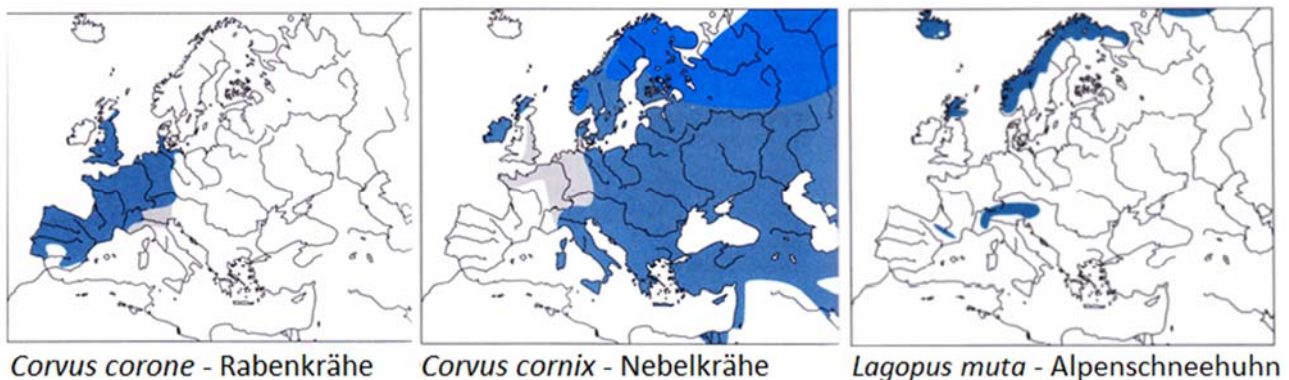


Abb. 14: Verbreitungskarten aus Bauer, Bezzel & Fiedler 2005

Anforderungen, Strategien und Anpassungen terrestrischer Wirbeltiere:

- Rasche Abnahme der Artenzahl in alpinen Stufe
- Raum für Spezialisten
- Anoxie (Hypoxie) = Abnahme des Sauerstoffgehaltes im Blut → erhöhter Anteil an Erythrozyten, sind kleiner damit größere Oberfläche und damit erhöhter Sauerstofftransport möglich (physiologische Anpassung; Steinbock 156/mm³, Mensch 4,5–5,6/mm³)

- Huftier (z.B. Gämse) im Gebirge ist Herz vergrößert und muskulöser als bei Huftieren im Tiefland
- Effizientere Lungenventilation und vergrößerte Lunge bei Gebirgsvögeln (kein Problem für Bergdohlen in Höhe über 6000 m)
- Habitatwahl: Steinhuhn bevorzugt südexponierte Felshänge, damit weniger Schnee, Gestein kann maximal Wärme speichern und in der Nacht abgeben
- Erhöhte Isolation: Fettschicht unter der Haut, mehr Haare /cm² oder Federn
- Steinbock hat wesentlich dichteres Fell als Reh; Schneemaus als verwandte Mausarten im Tiefland
- Viele Passeriformes erhöhen Zahl der Federn, sobald der Winter kommt (bis 15 % Energieersparnis) und plustern sich auf (Federkugel) um isolierende Luftschicht zu erhöhen (Abb. 15)
- Schneehöhlen bei Alpenschneehuhn oder Birkhuhn (Abb. 16); verringert auch Prädationsdruck

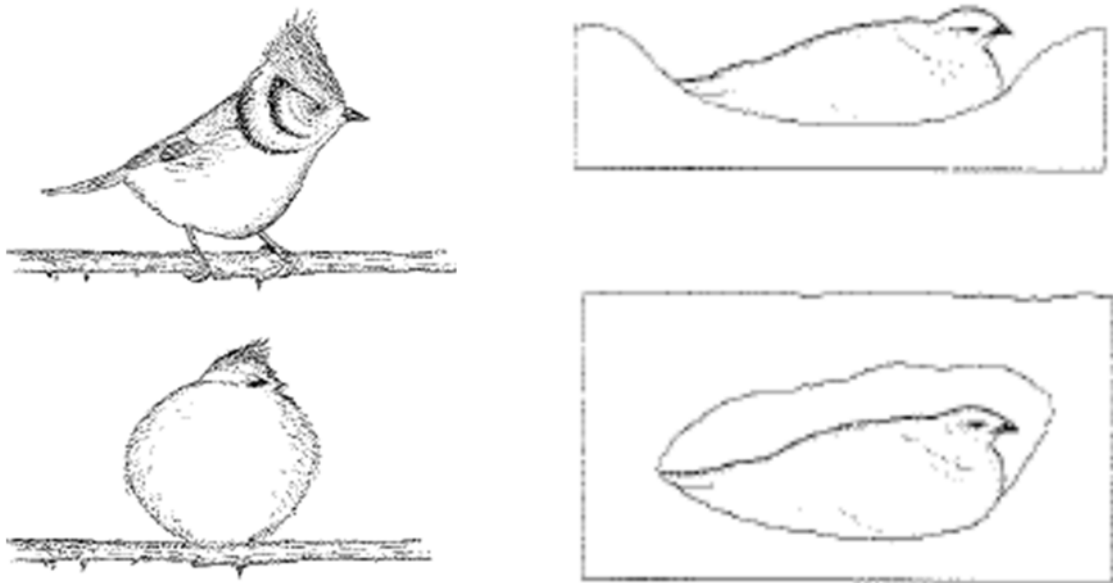


Abb. 15: Aus Gilliéron & Morerod (2005)

- Tarnung: Schneehase / Alpenschneehuhn wechseln Fell- / Gefiederfarbe
- Ortswechsel als Folge fehlender Nahrung:
 - Vogelzug (Bsp. Steinrötel)
 - Vertikalwanderungen (beispielhaft): Steinhuhn, Gämsen
- Ortswechsel aus klimatischen Gründen: Alpenschneehühner suchen zum Nächtigen oft Nordhänge auf
- Winterschlaf: Murmeltier (*Marmota marmota*) reduziert Körpertemperatur auf fast 8 °C
- Gewichtszuwachs jedoch in Konkurrenz mit Fluchteignung
- Hypothermie d.h. kontrollierte Verringerung der Temperatur um wenige Stunden um bis zu 6 °C z.B. bei Meisenarten festgestellt; reduzierter Stoffwechsel und sparen von Körperfett um 15 % (≠ Winterschlaf)
- Anpassungen zur Fortbewegung im Schnee: Schneeschuhe bei Alpenschneehuhn und Schneehase

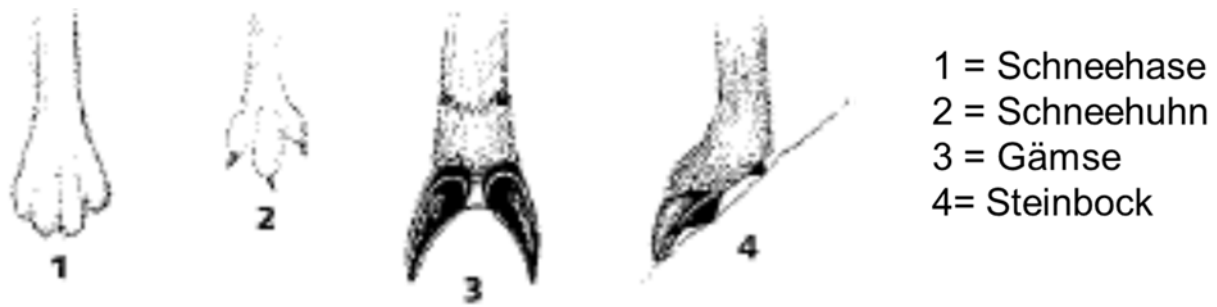


Abb. 16: Aus Gilliéron & Morerod (2005)

Fortpflanzungsbiologie:

- Verzögerte Einnistung des Blastocysten, damit Verlagerung der Geburt der Jungen auf Frühjahr (Reh, *Capreolus capreolus*), einige Mustelidae (Hermelin *Mustela erminea*, Marder *Martes sp* und Dachs *Meles meles*)
- Ovoviviparie: Eier verbleiben im Schutz der Körperhülle, damit alpine Zone besiedelbar: Bergeidechse *Lacerta vivipara*, Blindschleiche *Anguis fragilis*, Schlingnatter *Coronella austriaca*, Aspispiper *Vipera aspis* und Kreuzotter *Vipera berus*
- Sehr lange Tragzeit (2-3 Jahre je nach Höhenlage) und Viviparie (lebendgebärend) bei Alpensalamander *Salamandra atra*; damit Unabhängigkeit von Gewässer und kein Prädationsdruck

Etwas über den Vogelzug durch die Alpen:

- 2/3 des Herbst-Vogelzuges verläuft in Richtung SW entlang des Alpenrandes, während ca. 1/3 über die Alpentäler die Alpen quert.
- Der Vogelzug, der zu einem erheblichen Teil unter 2000 m NN abläuft, wird zwangsweise durch die orografischen Gegebenheiten entlang von Leitlinien (große Täler), horizontal und/oder vertikal (Pässe) konzentriert.
- Auf Pässen kann es unter bestimmten Witterungsbedingungen zu starken lokalen Konzentrationen kommen, die leicht das Mehrfache (bis 50fach) des normalen Breitfrontzugs erreichen.
- Große Thermiksegler meiden auf dem Zug eher die Alpen; Grund: eingeschränkte Manövrierfähigkeit und Unvermögen gegebenenfalls schnell zu steigen. Nachtzug weist höhere Quantitäten und andere Artspektren auf als Tageszug.
- Bei Nacht ziehen eher die Langstreckenzieher – aber auch die meisten Insektenfresser (brauchen Tag zur Nahrungssuche, die schwieriger zu finden ist) ziehen bei Nacht.
- Greifvögel und andere Thermiksegler ziehen eher beim Tag.
- Bei klarer Sicht wird der Vogelzug breiter gefächert und spielt sich in höheren Luftschichten ab, während sich der Vogelzug hingegen bei Schlechtwetter oder Nebel, also bei eingeschränkter Sicht aber auch bei Gegenwind in bodennahen Schichten konzentriert.
- Schlechte Sicht und Gegenwind zwingt Vögel Gebirge in geringere Höhe zu überwinden und dazu vor allem die tieferen Passlagen zu nutzen.

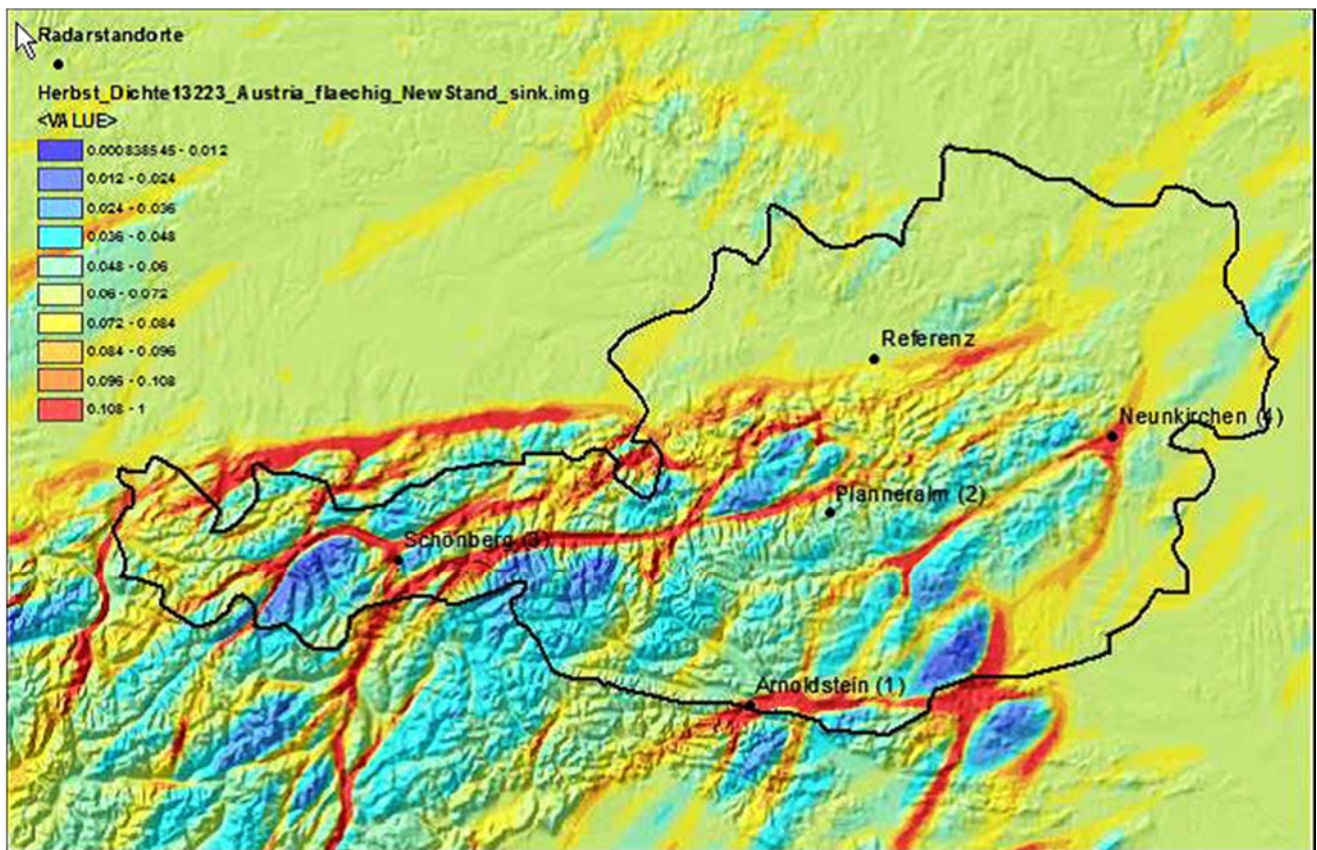


Abb. 17: Herbstlicher Vogelzug: Aus Schmidt, Aschwanden & Liechti (2015)

2.4 Literatur

- Aeschimann, D, Lauber, K., Moser, D. M. & Theurillat J. P. 2004 Flora alpina Bd. 1-3. Haupt Verlag, Bern
- Bauer, H-G., E. Bezzel & W. Fiedler (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz. Aula-Verlag Wiesbaden
- Gilliéron, J. & C. Morerod (2005): Tiere der Alpen: Wirbeltiere. SAC Frutigen
- Heath, M. F & M.I. Evans (2000): Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation 2 – Southern Europe. BirdLife Conservation Series 8
- Nagy, L. & G. Grabherr (2009): The Biology of alpine Habitats. Oxford Univ. Press
- Reisigl, H. & Keller, R. (1987): Alpenpflanzen im Lebensraum – Alpine Rasen Schutt- und Felsvegetation. – Fischer Verlag, Stuttgart: 148 Seiten.
- Reisigl, H. & Keller, R (1987): *Alpenpflanzen im Lebensraum; Alpine Rasen Schutt- und Felsvegetation*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Stüber, E. & N. Winding (1991): Die Tierwelt der Hohen Tauern: Wirbeltiere. Univ-Verl. Carinthia Klagenfurt
- Westermann Schulbuchverlag GmbH (1991): *Diercke Weltatlas*. Westermann Druck, Braunschweig

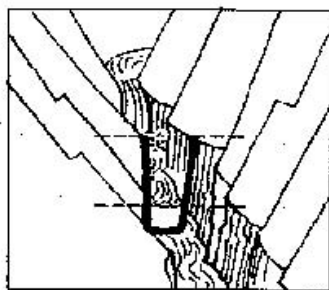
3 Ökologie, Vegetation und Lebensräume alpiner Flüsse (Norbert Müller)

3.1 Funktion und Gliederung von Flussauen

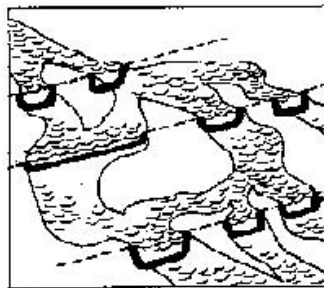
Flusslandschaften sind Ökosysteme, die ihren Ursprung fluvialen Prozessen verdanken. Sie werden entweder durch Überschwemmungen (rezente Auen) beeinflusst oder wurden in früheren Zeiten (fossile Auen) überflutet. Flüsse und ihre Auen haben unterschiedliche Funktionen im Naturhaushalt: Abführung des Niederschlagswassers sowie Transport des Verwitterungsmaterials aus dem Einzugsgebiet. Für den Schutz bedrohter Arten und Lebensräume sind Auen von herausragender Bedeutung als Korridore und Hotspots der Biodiversität.

Es gibt weltweit drei verschiedene Typen von Flussläufen

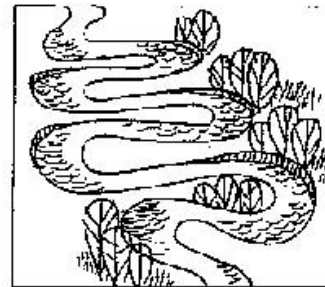
- a) Gestreckter Lauf (i. d. R. Oberlauf, Erosion überwiegt)
- b) Verzweigter Lauf (Mittellauf, dynamisches Gleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation)
- c) Gewundener Lauf (Unterlauf, Akkumulation überwiegt)



a) Natürlich, gestreckte Flußläufe bilden sich bei hohem Gefälle und Laufeinengung (Schlucht).



b) Verzweigte Flußläufe entstehen bei mittlerem Gefälle und Talauferweiterungen (Wildflußlandschaften).



c) Gewundene Flußläufe bilden sich bei geringem Gefälle (Mäander).

Abb. 18 Morphologische Klassifikation von Flüssen – Flusslaufotypen (aus Müller 1991)

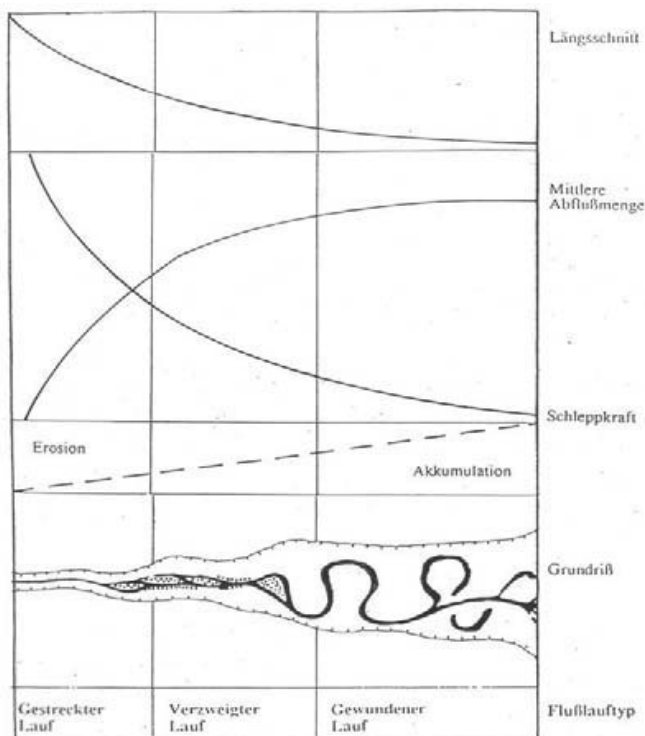


Abb. 19 Charakteristik von Flusslaufotypen (aus Müller 1995)

3.2 Merkmale von Pflanzen

Pflanzen und Tiere in alpinen Flusslandschaften müssen sich den besonderen Bedingungen anpassen wie z.B.:

- a) stochastische Störungen (periodischen oder episodischen Überschwemmungen, Übersättigungen)
- b) Überschwemmungen und Trockenfallen

"Target species" wie beispielsweise die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*), verschiedene Weiden-Arten (*Salix* div. spec.) und andere Zielarten der Pioniervegetation haben besondere populationsbiologische Merkmale, um in diesem Lebensraum zu überleben (Bill 2000). Dazu gehören z. B.

- Schnelle Besiedlung von neuen Lebensräumen d.h. schnelle Keimung und Vermehrung durch Wind und Wasser
- Langes Wurzelsystem zur Fixierung und hohe Regenerationsfähigkeit

Das Überleben von Arten wie der Deutschen Tamariske in diesem hochdynamischen Ökosystem erklärt das Metapopulationsmodell. Das heißt, eine dauerhafte Population besteht aus verschiedenen Teilpopulationen, von denen bei Hochwasserereignissen einzelne zerstört werden können. Gleichzeitig schaffen diese Hochwasserereignisse wieder neue Kies- und Sandbänke, auf denen sich neue Teilpopulationen entwickeln. Neben der Deutschen Tamariske können weitere Zielarten alpiner Wildflusslandschaften wie z.B. Zwergrohrkolben, Alpen-Knorpelsalat und Kiesbankgrashüpfer diesem Populationsmodell zugeordnet werden (Werth & al. 2012).

Die zentrale Voraussetzung für die Erhaltung stabiler und anpassungsfähiger Populationen ist eine hohe genetische Vielfalt. Die genetische Vielfalt ist abhängig von der Größe der Population und ihrer Vernetzung mit anderen Populationen. In kleinen und isolierten Populationen können Inzuchtprobleme entstehen, die Vitalität und Fortpflanzungserfolg beeinträchtigen. Genetische Untersuchungen an Tamarisken-Populationen in der Schweiz (Werth et al. 2012) haben gezeigt, dass

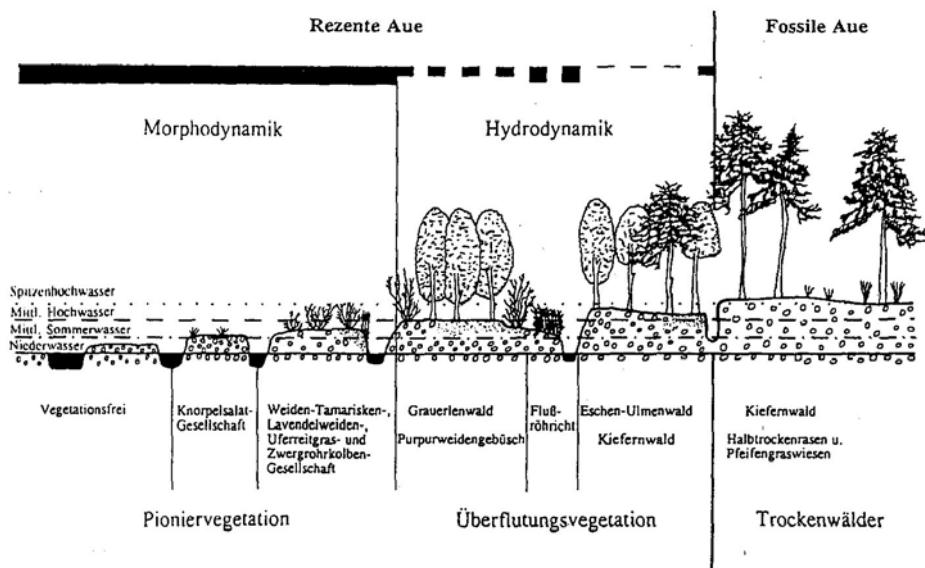
- a) räumlich getrennte Populationen sich genetisch unterscheiden,
- b) große und / oder vernetzte Populationen sich durch eine hohe genetische Vielfalt auszeichnen,
- c) kleine isolierte Populationen trotz hoher Lebensraumqualität genetisch manchmal, aber nicht immer, stark verarmt sind.

Daraus wird deutlich, dass neben der Größe von Populationen und Lebensräumen auch der Vernetzung der Populationen eine zentrale Bedeutung zukommt. Gesicherte Kenntnisse der notwendigen Mindestgröße von Populationen der Zielarten alpiner Auen liegen bislang kaum vor.

3.3 Vegetation und FFH Lebensräume

Die charakteristische Vegetation alpiner Flüsse ist die Pioniervegetation der Kiesbänke, die im stärksten Einflussbereich der Flusssdynamik liegen. Die Zusammenhänge zwischen Flusssdynamik und der Vegetationsentwicklung dieser speziellen Auenvegetation wurde erst in jüngerer Zeit am Tagliamento ausführlich untersucht und hat zu einem neuen Verständnis wie natürliche Auen funktionieren geführt (Kollmann et al 1999, Karrenberg et al 2003, Tockner et al 2003).

Die vorherrschenden FFH-Lebensraumtypen (LRT) sind hier 3220, 3230 und 3240. In Abhängigkeit von der geographischen Lage (Nord- Zentral und Südalpen), dem Abflussregime und der Höhenstufe sind diese deutlich floristisch und z.T. auch strukturell unterscheidbar. Es werden darum innerhalb der LRT auch verschiedene Pflanzengesellschaften oder zumindest Untergesellschaften unterschieden. Es ist zu erwarten, dass neben der biogeographischen Variabilität der Lebensräume sich auch einzelne Arten und ihre Populationen genetisch deutlich unterscheiden.



	FFH Lebensräume nach Anhang I
	3220 Alpine Flüsse u. ihre krautige Kiesbankvegetation
	3230 Alpine Flüsse u. ihre Ufergehölze mit <i>Myricaria germanica</i>
	3240 Alpine Flüsse u. ihre Ufergehölze mit <i>Salix elaeagnos</i>
	7240* Alpine Pionierformationen mit <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>
	7230 Kalkreiche Niedermoore
	91E0* Weichholzauenwälder (<i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
	91F0 Hartholzauenwälder am Ufer großer Flüsse (<i>Ulmenion minoris</i>)
Außerhalb des Querschnitts - Übergang zum gewundenen Flusslauf -	Nur im Unterlauf
	3260 Fließgewässer mit <i>Ranunculon fluitans</i> & <i>Callitriche-Batrachion</i> Vegetation
	3270 Schlammige Flusssufer mit <i>Chenopodion rubri</i> & <i>Bidention</i> Vegetation

Abb. 20 Flussdynamik, Struktur und EU – Klassifizierung (FFH Lebensräume nach Anhang I) der Auevegetation am Unterlauf eines geschiebereichen Flusses in den Nordalpen vor der Flussregulierung (aus Müller 2005)

3.3.1 Alpine Flüsse mit krautiger Kiesbankvegetation - Lebensraumtyp 3220

Der Lebensraumtyp ist auf Gletschervorfelder, Fließgewässer der Gebirge, Gebirgsvorländer sowie auf Hochlagen der Mittelgebirge beschränkt, die dem verzweigten Flusslauf entsprechen. Abhängig vom Relief weisen die Flüsse Fließstrecken mit hohem Gefälle von 20 ‰ bis über 70 ‰ auf. Das Fließgefälle kann streckenweise deutlich verringert sein. Besonders in solchen Bereichen kommt es zur Akkumulation von Schotterbänken und in strömungsarmen Abschnitten zur Ablagerung von Sanden und Schluffen. Auf diesen Alluvionen, welche durch meist fröhsommerliche Überflutungen umgelagert oder regelmäßig mit neuen Sedimenten überschüttet werden, entwickelt sich eine lückige Vegetation aus Pionierpflanzen und regenerationsfähigen Vertretern der Schuttgesellschaften, welche sowohl eine zeitweilige Überflutung als auch Trockenperioden ertragen können (Ellmauer 2005).

Von der EU wird der Lebensraumtyp aufgrund von Höhenvarianten in zwei Subtypen unterteilt:

3221 Subalpin-alpine Kiesbettfluren: Kiesbettfluren im Vorfeld von Gletschern und an subalpinen Bächen

3222 Montane Kiesbettfluren: Submontane und montane Kiesbettfluren der Alpen und des Alpenvorlandes

Lebensraumstruktur

Sehr offene, lückige krautige Pflanzenbestände (meist weniger als 10 % Deckung) mit vereinzelt Jungpflanzen von Deutscher Tamariske und Weiden. Die Struktur des Lebensraumes wird wesentlich vom Fluss bestimmt und ändert sich von Überschwemmung zu Überschwemmung mitunter stark.

Floristische Ausprägungen

Der Lebensraum umfasst je nach Höhenlage und naturräumlicher Verbreitung folgende Pflanzengesellschaften:

a) Fleischers Weidenröschen-Gesellschaft (*Epilobietum fleischeri* Br.-Bl. 1923)

Die Pioniergesellschaft der Schwemmsand- und Kiesflächen im Quellgebiet der Gebirgsflüsse und Gletscherbäche in der alpinen und subalpinen Stufe ist die Weidenröschen-Gesellschaft mit *Epilobietum fleischeri*. Neben standortvagen Pionierarten wie Bachsteinbrech und Gipskraut gesellen sich je nach Einzugsgebiet Kalkzeiger (Nordalpen) oder mehr Silikatzeiger (Zentralalpen) hinzu.

b) Knorpelsalatgesellschaft (*Chondriletum chondrilloidis* Br.-Bl. in Volk 1939 em. Moor 1958)

Die Knorpelsalat-Gesellschaft ist die typische Pioniergesellschaft auf frisch angelegten Kiesbänken und reicht in den Nordalpen von der subalpinen bis zur kollinen Stufe. In den Südalpen tritt sie nur in der subalpinen Stufe auf und wird in tieferen Lagen von der Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft abgelöst.



Abb. 21 und 22: Der Knorpelsalat (Lech, Forchach 2007) (links) ist eine typische Art offener und frischangelegter Kiesbänke der Nordalpen, während das Rosmarin-Weidenröschen (Tagliamento, Spilimbergo 2007) (rechts) vergleichbare Auenstandorte in den Südalpen besiedelt (Fotos N. Müller).

c) Weidenröschen-Braunwurz-Gesell. (*Epilobio-Scrophularietum caninae* W. Koch & Br.-Bl. in Br.-Bl. 1949)

Die Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft mit *Epilobium dodonaei* ersetzt mit zunehmender Wärmegunst in den Südalpen in der submontanen bis kollinen Stufe die Knorpelsalat-Gesellschaft und hat hier ihre Hauptverbreitung.

d) Die Uferreitgras-Gesellschaft (*Calamagrostietum pseudophragmitis* Kop. 1968)

Die Uferreitgras-Gesellschaft besiedelt frisch abgelagerte Sandaufschüttungen sowie Schwemmrinnen, die jährlich mehrmals überflutet werden oder zumindest gut durchfeuchtet sind. Die Gesellschaft reicht von der subalpinen bis in die kolline Stufe. Da die Ablagerung von feineren Sedimenten bevorzugt im Strömungsschatten von Kiesbänken stattfindet, gedeiht die Gesellschaft in der Regel etwas weiter vom Hauptgerinne entfernt als die anderen Kiesbankgesellschaften.

Je nach geographischer Lage (Nord-, Zentral- oder Südalpen), Einzugsgebiet (Kalk oder Silikat) und Höhenstufe ist der Lebensraum unterschiedlich floristisch ausgebildet. Da allerdings die Gesellschaft dominiert wird von den dichten Beständen des sich über Rhizome ausbreitenden Uferreitgrases, sind die geographischen Begleitarten nur in geringen Mengen- und Deckungsanteilen vertreten.

3.3.2 Alpine Flüsse mit Ufergehölze von *Myricaria germanica* LRT 3230

Der Lebensraumtyp ist auf verzweigte Flussläufe der Alpen und des Vorlandes beschränkt. Abhängig vom Relief weisen die Flüsse Fließstrecken mit hohem Gefälle (bis über 70 ‰) auf. Das Fließgefälle kann streckenweise deutlich verringert sein. Besonders in solchen Bereichen kommt es zur Akkumulation von Schotterbänken und in strömungsarmen Abschnitten zur Ablagerung von Sanden und Schluffen (Ellmayer 2005). Besonders im Lee von größeren Inseln sowie in strömungsberuhigten Buchten werden die Feinsedimente abgelagert, welche den Standort für die charakteristische Pflanzengesellschaft – dem Weiden-Tamarisken-Gebüsch – bilden. Die Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*) benötigt ganzjährig hohen Grundwasserspiegel und tritt in Reinbeständen oder gemeinsam mit Weiden-Arten auf (*Salix daphnoides*, *S. eleagnos*, *S. myrsinifolia*, *S. purpurea*).

Lebensraumstruktur

Für das Weiden-Tamarisken-Gebüsch des Lebensraumtyps 3230 wurde jüngst eine ausführliche Untergliederung der biogeographischen Variabilität mit Hilfe von 330 Vegetationsaufnahmen (aus den letzten naturnahen Strecken der Ostalpen) durchgeführt (Kudrnovsky 2013).

In Bezug auf die Bestandsstruktur, d.h. den Deckungsgrad, charakteristischer Arten unterscheidet Kudrnovsky (2013) folgende drei Ausprägungen:

- a) Offen strukturierte Myricaria- Bestände höherer Lagen (>1300 m z.B. Gletschervorfeld) mit *Saxifraga aizoides* auf sandreichen Alluvionen alpiner Bäche mit glazial/nivalen Abflussregime (z.B. an der Morterratsch in der Schweiz und dem Kalserbach in Tirol).
- b) Mehr oder weniger dichte Myricaria-Bestände auf feinsedimentreichen Kiesbänken und innerhalb der Nähe des Hauptgerinnes größerer Alluvionen (500–1800 m ü. NN) mit glazial/nivalen Abflussregime (z.B. am Oberen Inn und an der Isel in Tirol).



Abb.23 und 24: Lebensraum 3230 am Lech (Nordalpen, Forchach 1998) (links) und am Tagliamento (Südalpen, Amaro 2009) (rechts) (Fotos N. Müller)

- c) Lockere Myricaria- Bestände auf stärker von Schotter geprägten Kiesbänken und entlang von Flutlinien und kleineren Senken alpiner Fließgewässer (100–1200 m ü. NN) mit pluvial/nivalen Abflussregime (Tiroler Lech in Tirol und Tagliamento im Friaul).

Floristische Ausprägungen

Kudrnovsky (2013) unterscheidet 12 verschiedene syntaxonomische Untereinheiten des Weiden-Tamarisken-Gebüsches. Er zeigt, dass es klare floristische Unterschiede auf Grund des geologischen Ausgangsgesteins, der Abflussverhältnisse (Hydrologie) und der Höhenverteilung gibt. Dabei sind die Unterschiede besonders deutlich zwischen den Weiden-Tamarisken-Gebüschsen der kalkgeprägten Nordalpen, der von Silikat geprägten Zentralalpen und der kalkgeprägten Südalpen. Innerhalb dieser können wiederum floristische Unterschiede innerhalb der Höhenstufen festgestellt werden.

Die letzten größeren Bestände des Weiden-Tamarisken-Gebüsches innerhalb der Ostalpen gelten als Referenzgebiete für die unterschiedlichen floristischen und biogeographischen Ausprägungen des Lebensraumes (Kudrnovsky 2013):

- a) für die Nordalpen – Tiroler Lech
- b) für die Zentralalpen – Isel
- c) für die Südalpen – Tagliamento

Hervorzuheben ist, dass diese Gebiete auch noch eine weitgehend naturnahe Abfluss- und Geschiebedynamik aufweisen, was eine zentrale Voraussetzung für das dauerhafte Überleben der Tamariske ist (Kudrnovsky 2013, Kudrnovsky & Stöhr 2013, Müller 1995, 2014).

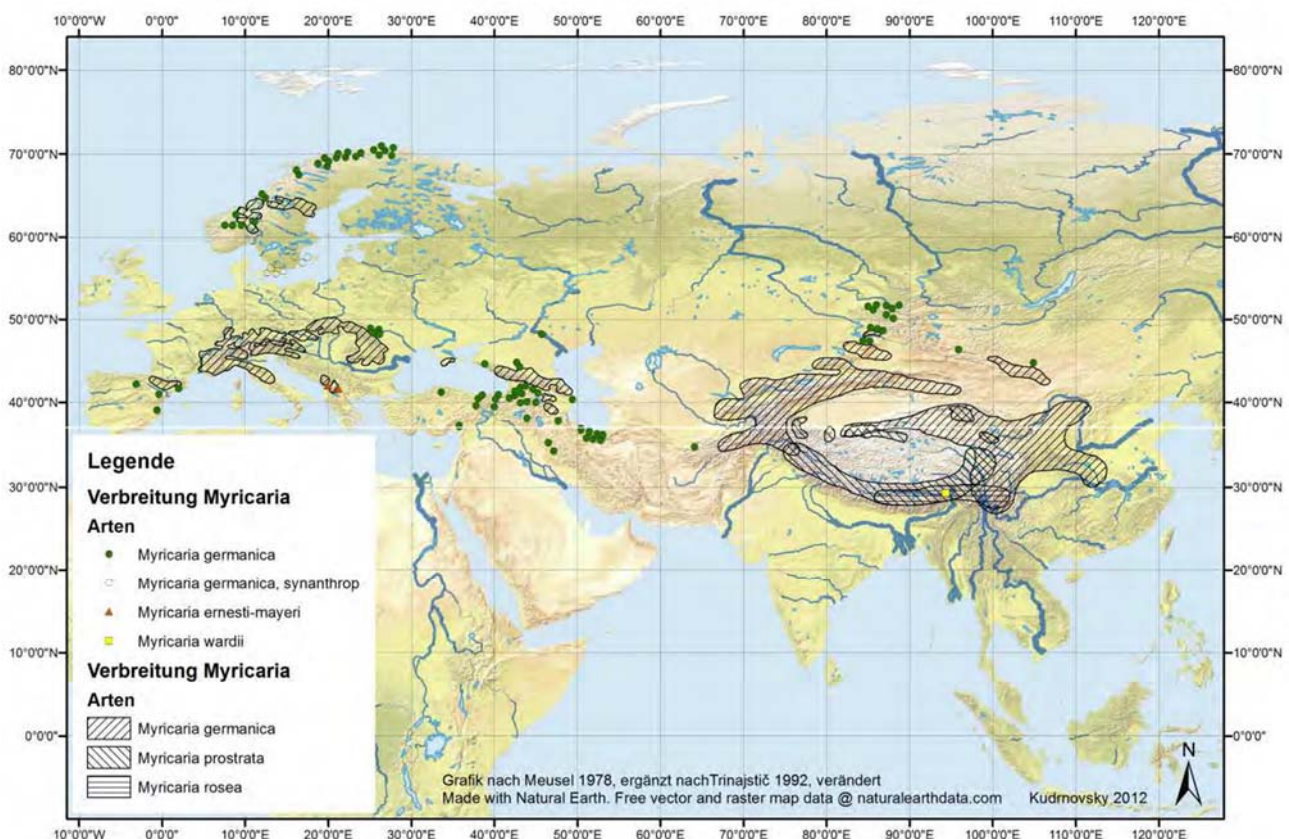


Abb. 25: Areal von *Myricaria germanica* (L.) Desv. und ausgewählter verwandter Sippen (aus Kudrnovsky 2013)

3.3.3 Alpine Flüsse und ihre Ufergehölze mit *Salix elaeagnos* LRT 3240

Der Lebensraumtyp besiedelt die Kiesbänke der verzweigten Flussläufe der Alpen und des Alpenvorlandes, welche periodisch von (sommerlichen) Spitzenhochwässern kurze Zeit überflutet und mit Sand oder Kies überschüttet werden. Auf vorzugsweise groben Substrat gedeihen die bestandsbildenden Weiden (*Salix elaeagnos*, *S. daphnoides*, *S. purpurea*), welche gegen Trockenheit weitgehend resistent sind, in gleichaltrigen Reinbeständen, da sie nach der Neuanlage einer Kiesbank alle die gleichen Startbedingungen haben.

Durch die Geschiebedynamik des Lebensraumes werden die Weiden regelmäßig überrollt und niedrig gehalten, sodass sie nicht höher als 1 bis 2 m werden und die Lavendelweide ihre maximale Wuchshöhe von ca. 6 m in der Regel nie erreicht. So ergaben Altersmessungen von dichten, über 1 m hohen Lavendelweiden-Gebüsch am Lech bei Forchach, dass die einzelnen Weidenindividuen alle das gleiche Alter von ca. 40 Jahren aufwiesen (Müller 2014). Unterliegen die Weidengebüsche nicht mehr der Geschiebedynamik und werden nur noch überschwemmt, z.B. auf Grund einer Eintiefung oder Verlagerung der Flusssohle oder in Ausleitungs- oder Restwasserstrecken, so wachsen die Weiden ungehindert weiter.

Dann entwickeln sich im Zuge der Auensukzession über 5 m hohe dichte Weidengebüsche mit Lavendel- und Purpurweide, die heute an vielen Alpenflüssen auf Grund der wasserbaulichen Eingriffe eine typische Erscheinung sind (Müller 1995).

Der Lebensraumtyp steht unter natürlichen Bedingungen in den Alpen in enger Verzahnung mit den beiden vorgenannten Lebensräumen. Allerdings werden hier die Vegetationsbestände der grobschottrigen Alluvionen zusammengefasst. Sie trocknen bei Niedrigwasser stark aus und sind bereits bei einem mittleren Hochwasser überschwemmt. Der Lebensraum liegt unter natürlichen Bedingungen etwas höher als der LRT 3220.

Der Lebensraum umfasst je nach Höhenlage und naturräumlicher Verbreitung zwei Pflanzengesellschaften, die je nach Höhenlage und Naturraum unterschiedlich ausgebildet sind.

a) Lavendelweiden-Gebüsch (*Salicetum elaeagni* Hag. 1916 ex Jenik 1955)

Nur noch am Tagliamento kann der Aufbau und die Variabilität des Lavendelweiden-Gebüsches in Bezug auf die Höhenstufen, d.h. von der subalpinen bis zur collinen Stufe, beobachtet werden.



Abb.26 und 27: Typische Struktur und Ausprägung des Lebensraumtyps 3240. Ebenso wie die Tamarisken-Gesellschaft steht die Lavendelweiden-Gesellschaft in den Bereichen der Aue, die von der Geschiebedynamik beeinflusst sind (Tagliamento, Forni di Sotto (links) und Spilimbergo (rechts)) (Fotos N. Müller).

In ihrer typischen Ausbildung, d.h. in dynamischen Umlagerungsstrecken (im Ober- und Mittellauf), erscheint die Gesellschaft als niedere, gleichmäßig strukturierte Gebüsch-Gesellschaft, die oft große Flächen von Kiesbänken beherrscht. Hier dominiert die Lavendelweide und bildet zum Teil Reinbestände. Häufig sind aber

auch *Salix daphnoides*, *Salix myrsinifolius*, *Salix purpurea* und *Myricaria germanica* beigemischt. Die Gesellschaft wird nur max. 1,5 m hoch. Nach abklingendem Hochwasser weisen die Weiden häufig deutliche Abschürfungen der Rinde auf, ein Zeichen, dass sie regelmäßig von Feststoffen überrollt werden. Auf die starke mechanische Belastung ist es zurückzuführen, dass die Weidengebüsche oft über Jahre in der gleichen Höhe verharren und einen Großteil der Biomassenproduktion in das Wurzelsystem investieren. Auffallend ist auch die Gleichaltrigkeit der Weidenbestände. Mit hoher Stetigkeit ist auch die Reifweide vertreten. Dominieren im Oberlauf in der Krautschicht vor allem Arten der Geröllfluren, werden diese zum Unterlauf zunehmend von Arten der ruderalen Staudenfluren ersetzt.

b) Sanddorn-Gebüsch (*Salici-Hippophaetum rhamnoides* Br.-Bl. in Volk 1939)

Das Sanddorn-Gebüsch besiedelt vom Fluss abgelagerte Grobschotterterrassen, die höher liegen als das Lavendelweidengebüsch und nicht mehr so stark unter dem Einfluss der wiederkehrenden Geschiebedynamik stehen. Dauerhaft kann das Sanddorngebüsch allerdings nur überleben, wenn ca. 30jährige Extremereignisse die konkurrierenden, höher wüchsigen Gehölze wie Kiefern.

3.4 Literatur

- Bill, H.-C. (2000). Besiedlungsdynamik und Populationsbiologie charakteristischer Pionierpflanzen nordalpiner Wildflüsse. Dissertation. Görlich & Weiershäuser GmbH. 178 p.
- Ellmayer, T. (Hrsg., 2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natur 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. – Wien: 616 Seiten.
- Karrenberg, S., Kollmann, J., Edwards, P.J., Gurnell, A.M., Petts, G.E. (2003) Patterns in woody vegetation along the active zone of a near-natural Alpine river. *BASIC AND APPLIED ECOLOGY* 4: 157-166
- Kollmann, J., Vieli, M., Edwards, P.J., Tockner, K., Ward, J.V. (1999) Interactions between vegetation development and island formation in the Alpine river Tagliamento. *APPLIED VEGETATION SCIENCE* 2: 25-36
- Kudrnovsky, H. & Stöhr O. (2013): *Myricaria germanica* (L.) Desv - historisch und aktuell in Österreich: Ein dramatischer Rückgang einer Indikatorart von europäischem Interesse. *Stapfia* 99. 13-34
- Kudrnovsky, H. (2013): Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica* in den Ostalpen. Dissertation Universität Wien. 529 p.
- Müller, N. (1991): Veränderungen alpiner Wildflußlandschaften in Mitteleuropa unter dem Einfluß des Menschen. – Augsburg Ökologische Schriften 2: 10-30.
- Müller, N. (1995): Wandel von Flora und Vegetation nordalpiner Wildflußlandschaften unter dem Einfluß des Menschen. – Ber. ANL 19: 125-187.
- Müller, N. (2005): Die herausragende Stellung des Tagliamento (Friaul, Italien) im Europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt* 70: 19-35
- Müller, N. (2014): Wasserkraftanlagen und FFH-Lebensräume „Alpine Flüsse“ unter besonderer Berücksichtigung der Deutschen Tamariske in Tirol. Naturschutzpublikationen Tirol online www.tirol.gv.at/umwelt/naturschutz/publikationen/ 46 p.
- Tockner, K., Ward, J.V., Arscott, D.B., Edwards, P.J., Kollmann, J., Gurnell, A.M., Petts, P.E., Maiolini, B. (2003) The Tagliamento River: A model ecosystem of European importance. *AQUATIC SCIENCES* 65: 239-253
- Werth, S., Alp, M., Junker, J., Karpati, T., Weibel, D., Peter, A. & Scheidegger, Ch. (2012): Vernetzung von Fließgewässern. Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie. BAFU Bern. Merkblatt 4. 8 S.

4 Beschreibung Untersuchungsgebiete (Norbert Müller) und FFH Gebiete (div. Autoren wie vermerkt)

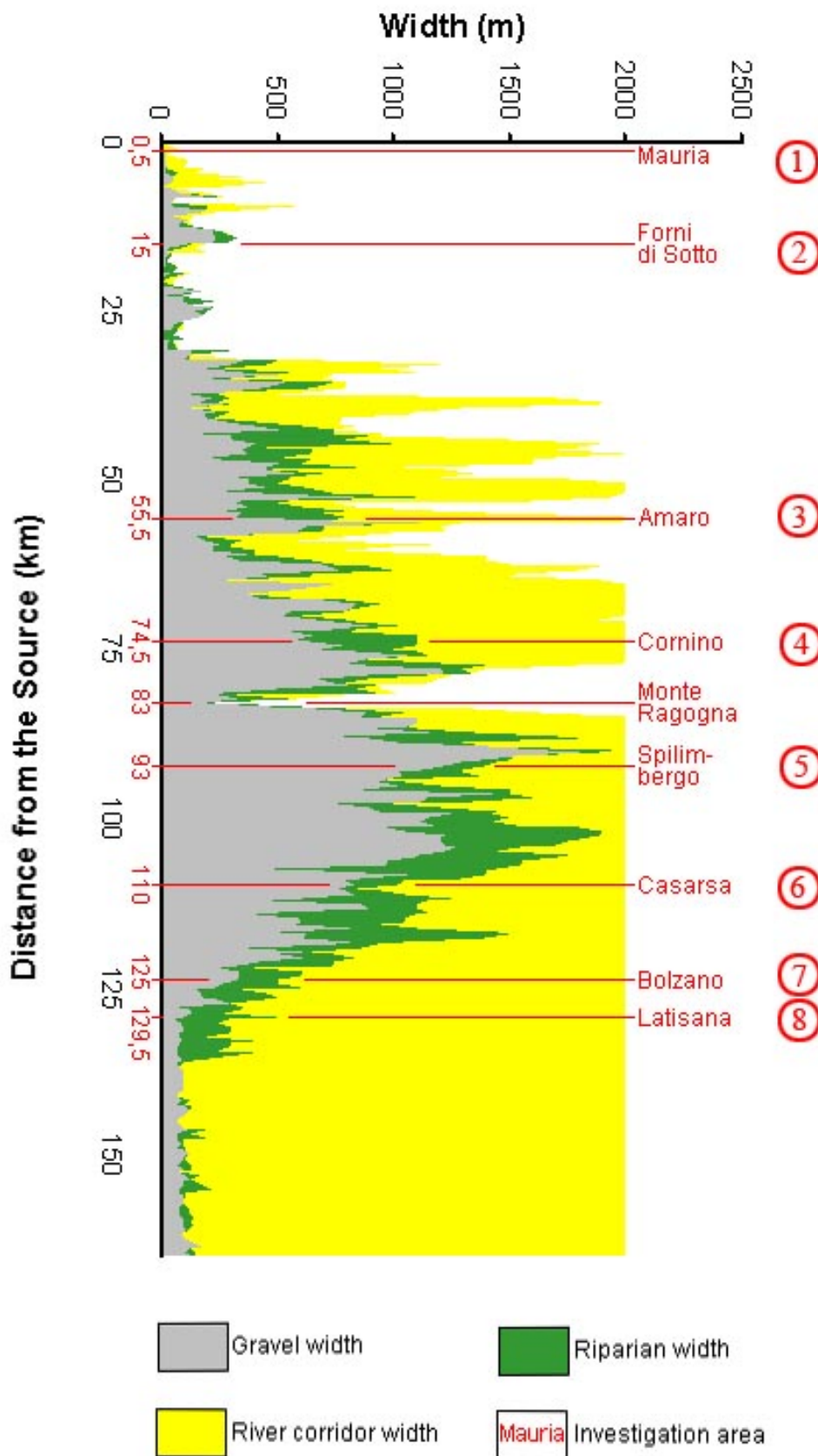


Abb.28: Gerinnebreite und Untersuchungsgebiete des Tagliamento (aus Gurnell o. J. von Tockner in lit. 2010)

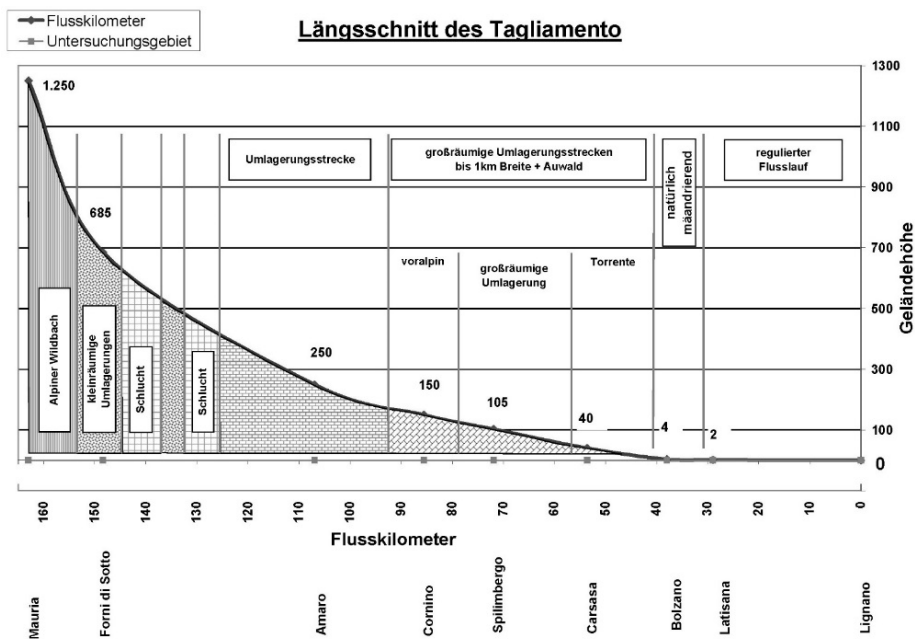


Abb. 29 Gefälle des Tagliamento (Entwurf Rene Heinrich 2007)

4.1 Untersuchungsgebiet 1 – Passo della Mauria

Der Tagliamento entspringt südlich des Passo della Mauria auf einer Höhe von 1700 m über NN, von wo die Exkursion beginnt (vgl. Abb. 23). Nach einer Wanderung in der subalpinen Stufe mit ihren charakteristischen Lebensräumen wie Schuttfuren (FFH 8120), Kalkfelsen (8210), Kalkflachmoore (7230) sowie (sub)mediterran geprägter Waldmeister-Tannenbuchenwald (9130) und - Orchideen Buchenwald (9150) als zonale Vegetation erreichen wir das Untersuchungsgebiet auf 1200 ü. N.N.. In diesem Abschnitt ist der Tagliamento ein schmaler Gebirgsbach mit steilem Gefälle. Das Bachbett ist durch Felsen, Steine und Felsrutschungen gekennzeichnet. Auf Grund stark variierender Wasserstände und großer Gerölmengen gibt es nur sehr wenige Pflanzen und nur Initialstadien der Vegetation. Bereits hier wird durch Geschiebesperren versucht, die ständig anfallenden Feststoffmengen zu begrenzen! Pflanzengesellschaften: *Salicetum elaeagni* (Aue), *Juncetum alpini* (Aue) *Pinus mugo*-Gesellschaften (Berg) - Buchenmischwälder (Berg), *Thlaspietea* (Schuttfuren).

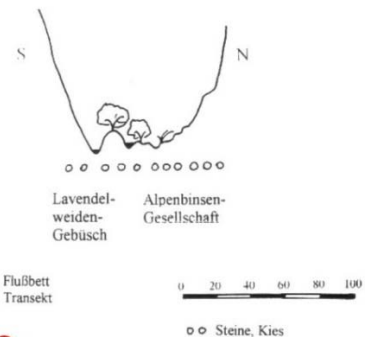
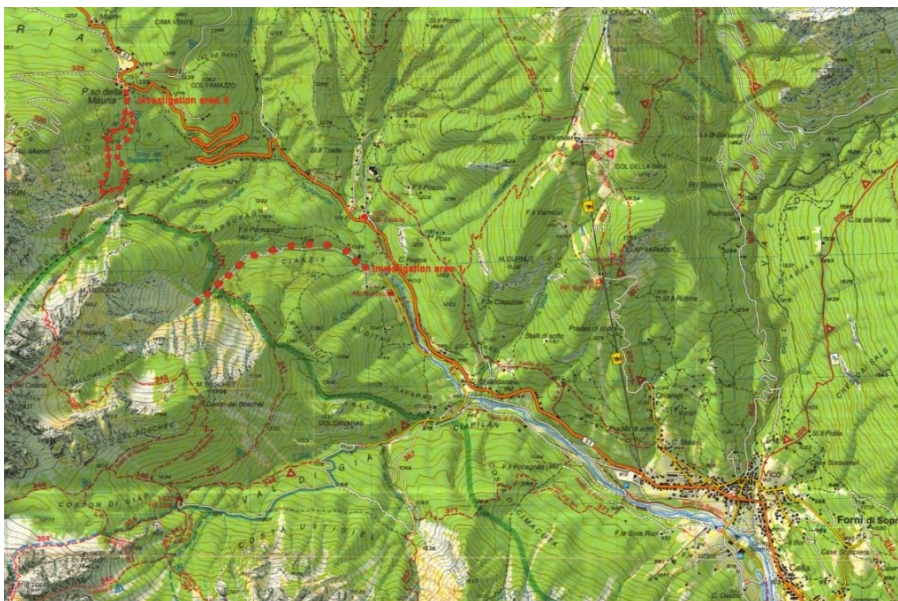


Abb. 4: Querschnitt der Tagliamento-Aue bei Mauria 1200 m ü. NN

Abb.30 und 31 : Untersuchungsgebiet 1 bei Mauria (TK 25, Dolomiti di Friulane) und Querschnitt Aue (aus Lippert et al 1995)

4.2 FFH Gebiet IT3230089 – Dolomiti del Cadore e del Comelico

4.2.1 Allgemeine Gebietsmerkmale (nach EEA 2009)

Kennziffer: IT3230089

Biogeographische Region: Alpin

Fläche: 70.396 ha

Maximale/Minimale Höhenlage: 3000 m / 496 m

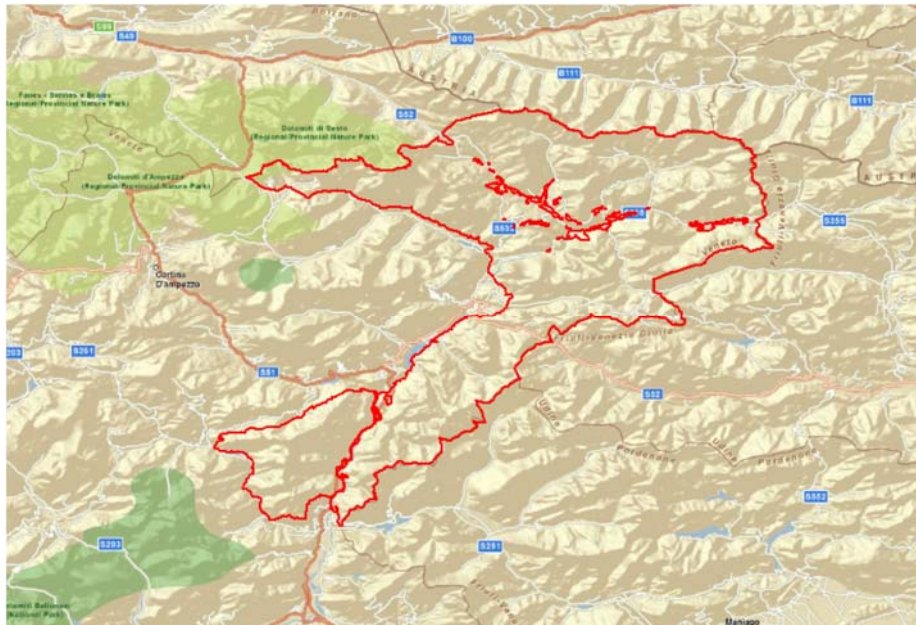


Abb.32: Abgrenzung des FFH-Gebietes Dolomiti del Cadore e del Comelico (EEA 2009)

4.2.2 FFH-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes Dolomiti del Cadore e del Comelico

Tabelle 1: Lebensräume IT3230089

Code EUH	Description	Percentage of area
3220	Alpine rivers and the herbaceous vegetation along their banks	1%
3230	Alpine rivers and their lingeous vegetation with <i>Myricaria germanica</i>	1%
3240	Alpine rivers and their lingeous vegetation with <i>Salix eleagnos</i>	1%
4060	Alpine and Boreale heaths	3%
4070*	Bushes with <i>Pinus mugo</i> and <i>Rhododendron hirsutum</i> (<i>Mugo-Rhododendretum hirsuti</i>)	8%
4080	Sub-arctic <i>Salix</i> spp. scrub	2%
6150	Siliceous alpine and boreal grasslands	4%
6170	Alpine und subalpine calcareous grasslands	4%
6210	Semi-natural dry grasslands and scrubland facies in calcareous substrates (<i>Festuco-Brometalia</i>)	1%
6230*	Species-rich <i>Nardus</i> grasslands, on siliceous substrates in mountain areas (and submountain areas, in Continental Europe)	1%
6410	<i>Molinia</i> meadows on calcareous, peaty or clayey-silt-laden soils (<i>Molinion caeruleae</i>)	1%
6430	Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels	2%
6510	Lowland hay meadows (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	1%
6520	Mountain hay meadows	1%
7110*	Active raised bogs	1%

7140	Transition mires and quaking bogs	1%
7150	Depressions on peat substrates of the <i>Rhynchosporion</i>	1%
7230	Alkaline fens	1%
7240*	Alpine pioneer formations of <i>Caricion bicoloris-atrofuscae</i>	1%
8110	Siliceous scree of the montane to snow levels (<i>Androsacetalia alpinae</i> and <i>Galeopsietalia ladani</i>)	1%
8120	Calcareous and calcshist screes of the montane to alpine levels (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	2%
8210	Calcareous rocky slopes with chasmophytic vegetation	9%
8220	Siliceous rocky slopes with casmophytic vegetation	1%
8240*	Limestone pavements	1%
9130	<i>Asperulo-Fagetum</i> beech forests	3%
9150	Medio-European limestone beech forests of the <i>Cephalanthero-Fagion</i>	1%
9180*	<i>Tilio-Acerion</i> forests of slopes, screes and ravines	1%
91D0*	Bog woodland	1%
9410	Acidophilous <i>Picea</i> forests of the montane to alpine levels (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	39%
9420	Alpine <i>Larix decidua</i> and/or <i>Pinus cembra</i> forests	1%
9530*	(Sub-) Mediterranean pine forests with endemic black pines	4%

* = Prioritärer Lebensraumtyp

4.3 Untersuchungsgebiet 2 – Forni di Sotto

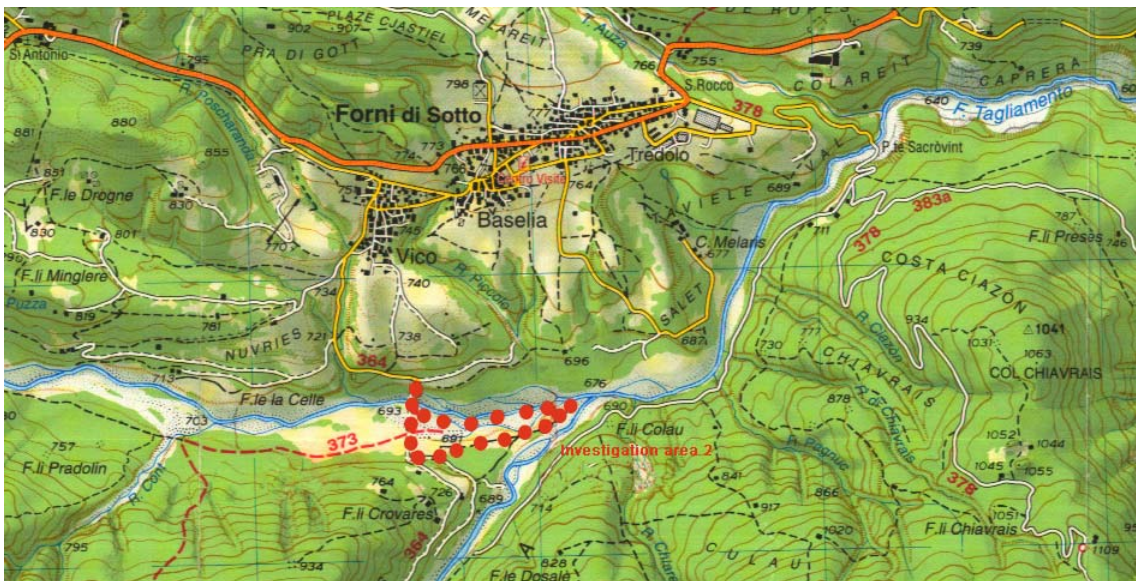


Abb. 33: Untersuchungsgebiet 2 bei Forni di Sotto (TK 25, Dolomiti di Friulane) und Querschnitt (aus Lippert et al 1995)

Im Gebirge bis zur Mündung der Fella zeichnet sich der Flusslauf des Tagliamento durch einen Wechsel von gestreckten Abschnitten (Schluchtstrecken) und verzweigten Flussabschnitten aus. Die Schluchtstrecken sind durch starken Gerölltransport und Eintiefung bestimmt, während in den verzweigten Abschnitten ein Fließgleichgewicht zwischen Erosion und Akkumulation von Feststoffen vorherrscht. Die Kiesbänke sind noch von großen (z. T. wenig geschliffenen) Geröllen gekennzeichnet. Das Untersuchungsgebiet liegt unterhalb der Ortschaft Forni di Sotto auf 670 m über dem Meeresspiegel und weist bereits alle typischen Lebensräume einer alpinen Aue auf. Der Schneeheide-Kiefernwald beherbergt bereits einen hohen Anteil südalpischer und mediterraner Pflanzenarten.

Koordinaten lt. Google Maps: 46.38598, 12.66865 (ca. 690m) (Helmut Kudrnovsky)

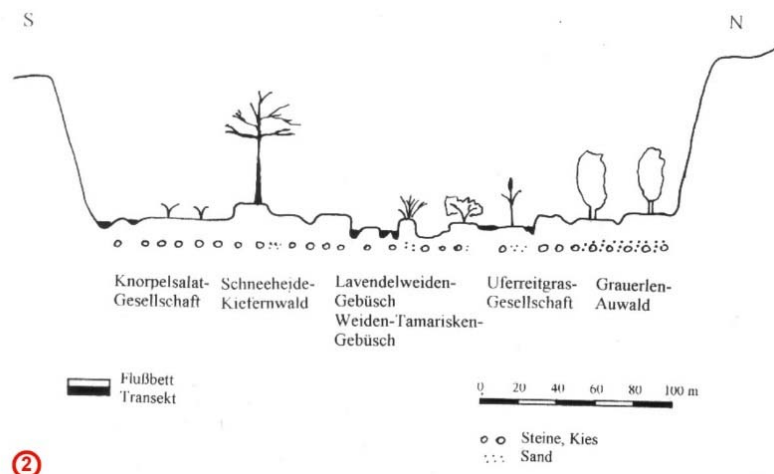


Abb. 34 Querprofil Forni di Sotto (aus Lippert et al 1995)

4.4 FFH- & SPA-Gebiet IT3310001 – "Dolomiti Friulane" (Simon Rockstroh)

Typ: C (d.h. Vogelschutzgebiet entspricht FFH-Gebiet, ein Standarddatenbogen für beide Gebiete)

Kennziffer: IT3310001 Biogeographische Region: Alpin

Fläche: 36740 ha Maximale/Minimale Höhenlage: 2703m / 450m

Ersterfassung: Juni 1995 Letztes Update: Oktober 2014

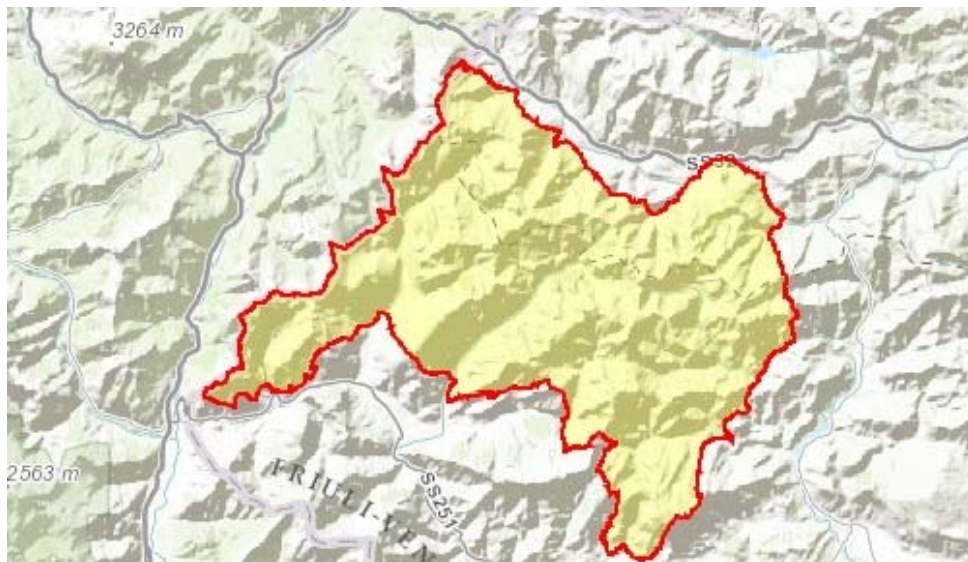


Abb.35: Ausschnitt topographische Karte mit FFH-Gebiet und Vogelschutzgebiet "Dolomiti Friulane" (EEA 2014)

4.4.1 FFH-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes "Dolomiti Friulane" (EEA 2014)

Tabelle 2: Lebensräume IT3310001

Code	Bezeichnung Lebensraumtyp	Fläche (ha)	Erhaltungszustand
3140	Oligo- bis mesotrophe kalkhaltige Gewässer mit benthischer Vegetation aus Armleuchteralgen	4	
3220	Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	659,8	B
3240	Alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit <i>Salix eleagnos</i>	10,6	

4060	Alpine und boreale Heiden	6,5	A
4070*	Buschvegetation mit <i>Pinus mugo</i> und <i>Rhododendron hirsutum</i> (Mugo-Rhododendretum hirsuti)	2941,1	A
4080	Subarktisches Weidengebüsch	2	
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen	2998,9	A
6230*	Artenreiche montane Borstgrasrasen (und submontane auf dem europäischen Festland) auf Silikatböden	12	
62A0	Östliche sub-mediterrane Trockenrasen (<i>Scorzoneratalia villosae</i>)	388,2	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren & mont. bis alpinen Stufe	8	
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus prat.</i> , <i>Sanguisorba off.</i>)	55,2	B
6520	Berg-Mähwiesen	29,7	C
7230	Kalkreiche Niedermoore	7	
8120	Kalk- und Kalkschieferschutthalden der montanen bis alpinen Stufe (<i>Thlaspietea rotundifolii</i>)	2631,1	A
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenvegetation	3351,8	A
8310	Nicht touristisch erschlossene Höhlen	0	B
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder (<i>Tilio-Acerion</i>)	34,8	B
91E0*	Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	2	
91K0	Illyrische Rotbuchenwälder (<i>Aremonio-Fagion</i>)	12355	B
9410	Montane bis alpine bodensaure Fichtenwälder (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)	1173,5	B
9420	Alpiner Lärchen- und/oder Arvenwald	506	B
9530*	Submediterrane Kiefernwälder mit end. Schwarzkiefern (<i>P. nigra</i>)	3028,5	B

* = Prioritärer Lebensraumtyp

Erhaltungszustand: A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich-beschränkt

4.4.2 Vögel des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (EEA 2014)

Aegolius funereus (Rauhfußkauz), *Alectoris graeca saxatilis* (Steinhuhn ssp.), *Aquila chrysaetos* (Steinadler), *Bonasa bonasia* (Haselhuhn), *Bubo bubo* (Uhu), *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker), *Circaetus gallicus* (Schlangenanadler), *Crex crex* (Wachtelkönig), *Dryocopus martius* (Schwarzspecht), *Falco peregrinus* (Wanderfalke), *Glaucidium passerinum* (Sperlingskauz), *Gyps fulvus* (Gänsegeier), *Lagopus mutus helveticus* (Alpensneehuhn ssp.), *Lanius collurio* (Neuntöter), *Milvus migrans* (Schwarzmilan), *Pernis apivorus* (Wespenbussard), *Picus canus* (Grauspecht), *Tetrao urogallus* (Auerhuhn), *Tetrao tetrix tetrix* (Birkhuhn)

4.4.3 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie (EEA 2014)

Amphibien: *Bombina variegata* (Gelbbauchunke), *Triturus carnifex* (Alpen-Kammolch)

Fische: *Barbus plebejus* (Südbarbe), *Cottus gobio* (Groppe), *Salmo marmoratus* (Marmorierte Forelle)

Wirbellose: *Austropotamobius pallipes* (Dohlenkrebs), *Euphydryas aurinia* (Goldener Schreckenfaller), *Euplagia quadripunctaria* (Russischer Bär), *Rosalia alpina* (Alpenbock), *Vertigo angustior* (Schmale Windelschnecke)

Säugetiere: *Barbastella barbastellus* (Mopsfledermaus), *Lynx lynx* (Luchs), *Miniopterus schreibersii* (Langflügelfledermaus), *Myotis bechsteinii* (Bechsteinfledermaus), *Myotis blythii* (Kleines Mausohr), *Myotis myotis* (Großes Mausohr), *Rhinolophus hipposideros* (Kleine Hufeisennase), *Ursus arctos* (Braunbär)

Pflanzen: *Adenophora lilifolia* (Becherglocke), *Cypripedium calceolus* (Gelber Frauenschuh), *Gladiolus palustris* (Sumpf-Siegwurz), *Liparis loeselii* (Sumpf-Glanzkraut)

4.4.4 Andere bedeutende Arten der Flora und Fauna (EEA 2014)

Amphibien: *Bufo viridis* (Wechselkröte), *Hyla intermedia* (Italienischer Laubfrosch), *Rana temporaria* (Grasfrosch), *Salamandra atra* (Alpensalamander), *Salamandra salamandra* (Feuersalamander), *Triturus alpestris* (Bergmolch)

Fische: *Salmo trutta trutta* (Meerforelle), *Thymallus thymallus* (Europäische Äsche)

Wirbellose: *Helix pomatia* (Weinbergschnecke), *Lopinga achine* (Gelbringfalter), *Parnassius apollo* (Apollofalter), *Parnassius mnemosyne* (Schwarzer Apollofalter), *Phengaris arion* (Schwarzfleckiger Ameisenbläuling)

Säugetiere: *Capra ibex* (Alpen-Steinbock), *Chionomys nivalis* (Schneemaus), *Eliomys quercinus* (Gartenschläfer), *Felis silvestris silvestris* (Europäische Wildkatze), *Lepus timidus* (Schneehase), *Marmota marmota* (Alpenmurmeltier), *Martes martes* (Baummarder), *Meles meles* (Dachs), *Muscardinus avellanarius* (Haselmaus), *Mustela putorius* (Waldiltis), *Pipistrellus kuhlii* (Weißbrandfledermaus), *Plecotus macrobullaris* (Langohrfledermaus sp.), *Rupicapra rupicapra* (Gemse)

Pflanzen: *Adiantum capillus-veneris* (Frauenhaarfarn), *Alyssum ovirense* (Karawanken-Steinkraut), *Androsace hausmannii* (Dolomiten-Mannsschild), *Arenaria huteri* (Huter-Sandkraut), *Athamanta turbith* ssp. *turbith* (Augenwurz), *Campanula carnica* (Karnische Glockenblume), *Campanula morettiana* (Dolomiten-Glockenblume), *Carex austroalpina* (Segge sp.), *Centaurea dichroantha* (Flockenblume), *Crepis bocconi* (Berg-Pippau), *Cytisus emeriflorus* (Strauchwicken-Geißklee), *Dactylorhiza traunsteineri* (Traunsteiners Knabenkraut), *Daphne blagayana* (Königs-Seidelbast), *Eriophorum scheuchzeri* (Scheuchzers Wollgras), *Euphorbia triflora* ssp. *kernerii* (Wolfsmilch), *Euphrasia pulchella* (Niedlicher Augentrost), *Euphrasia tricuspidata* ssp. *cuspidata* (Kraimer Augentrost), *Festuca alpestris*, *Festuca laxa*, *Festuca spectabilis* ssp. *Spect.* (Schwingel ssp.), *Galium margaritaceum* (Labkräuter sp.), *Gentiana froelichii* ssp. *zenariae* (Karawanken-Enzian), *Gentiana lutea* (Gelber Enzian), *Gentiana terglouensis* ssp. *tergl.* (Enzian), *Gentianella pilosa* (Haar-Kranzenzian), *Iris cengialti* ssp. *illyrica* (Schwertlilie), *Knautia ressmannii* (Witwenblume), *Lappula squarrosa* (Kletten-Igelsame), *Leontodon incanus* ssp. *tenuiflorus* (Grauer Löwenzahn), *Leontopodium alpinum* (Edelweiß), *Lilium carniolicum* (Kraimer Lilie), *Malaxis monophyllos* (Kleinblütiges Einblatt), *Oxytropis x carinthiaca* (Spitzkiel), *Physoplexis comosa* (Schopfteufelskralle), *Phyteuma sieberi* (Teufelskralle), *Polygala nicaeensis* (Pannonien-Kreuzblume), *Primula tyrolensis* (Südtiroler Primel), *Primula wulfeniana* ssp. *wulfeniana* (Wulfens Primel), *Ranunculus venetus* (Hahnenfuß), *Saxifraga hostii* ssp. *hostii* (Host-Steinbrech), *Schoenoplectus triquetus* (Dreikantige Teichsimse), *Silene veselskyi* (Leimkraut), *Spirea decumbens* ssp. *decumbens* (Zwergspiere), *Spirea decumbens* ssp. *tomentosa* (Zwergspiere), *Thlaspi minimum* (Kerner-Täschelkraut)

Reptilien: *Coronella austriaca* (Schlingnatter), *Elaphe longissima* (Äskulapnatter), *Hierophis viridiflavus* (Gelbgrüne Zornnatter), *Iberolacerta horvathi* (Kroatische Gebirgseidechse), *Lacerta viridis* (Smaragdeidechse), *Natrix tessellata* (Würfelteichnatter), *Podarcis muralis* (Mauereidechse), *Vipera ammodytes* (Europäische Hornvipere), *Vipera aspis francisciredi* (Aspiseidechse ssp.), *Zootoca vivipara carniolica* (Waldeidechse ssp.)

4.5 Untersuchungsgebiet 3 – Amaro / Fella

In diesem Flussabschnitt beim Zusammenfluss von Tagliamento und Fella erreicht der Fluss zum ersten Mal eine Breite von über 1 km. Im Bereich der stark Geschiebe führenden Fella baut sich ein riesiger Kiesfächer auf, der immer wieder von einem Kieswerk abgebaut wird. Das Untersuchungsgebiet liegt linksufrig am Tagliamento auf 245 m ü NN. Hier wächst die größte Tamarisken Population am gesamten Tagliamento. Sie ist fast ausschließlich auf den durch feiner verwitterte Sedimenten gekennzeichneten Kiesbänken des Tagliamento zu finden. Die groben Schottern der Fella sind hingegen weitgehend ohne Deutscher Tamariske.

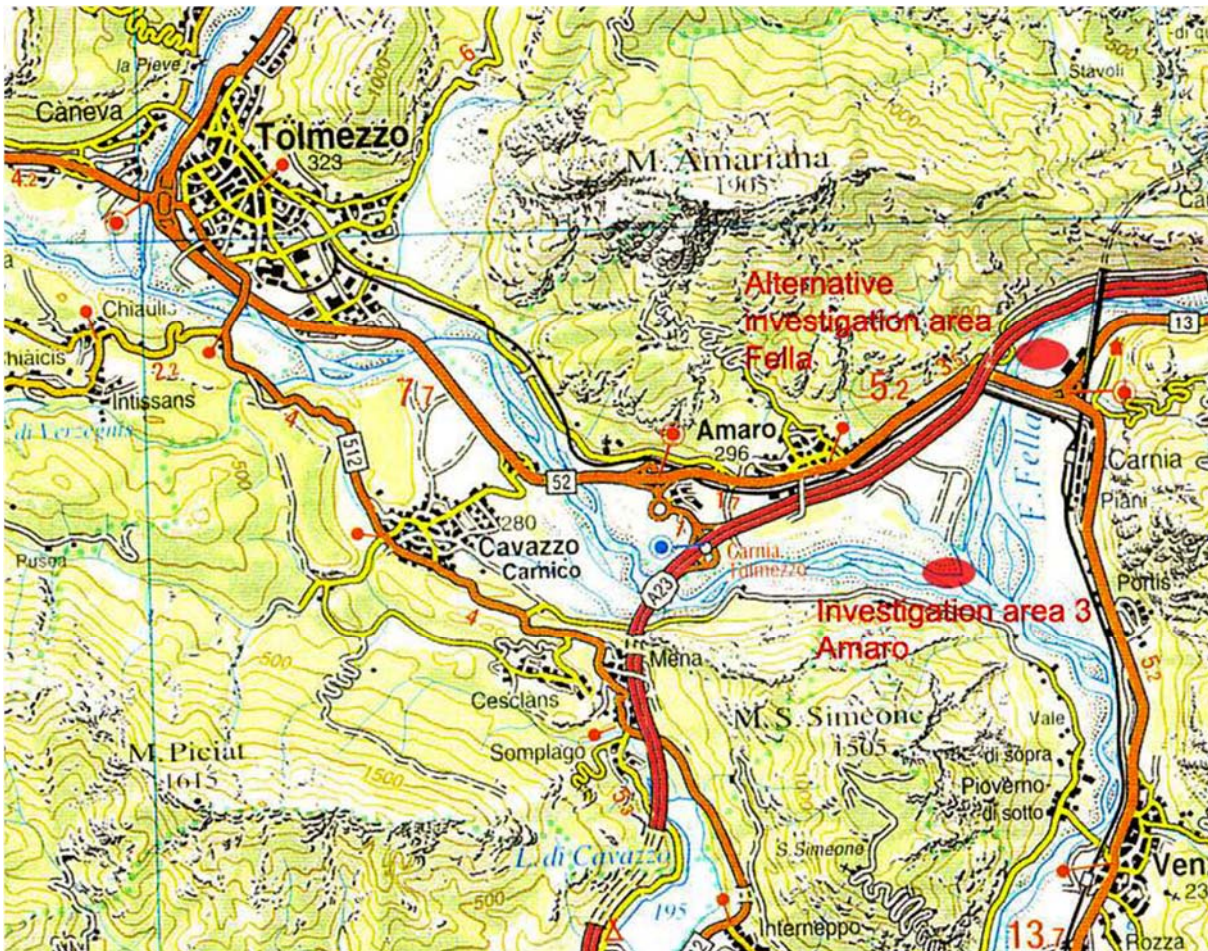


Abb. 36: Lage des Untersuchungsgebietes 3 bei Amaro und des zusätzlichen Untersuchungsgebietes an der Fella (TK 25, Dolomiti di Friulane)

Im UG kommen alle typischen Pflanzengesellschaften nordalpiner Flüsse - von der Knorpelsalat-Gesellschaft bis zum Grauerlenwald vor. Als wichtiger Vertreter der südalpischer Vegetation wird hier bereits die Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*) von der Mannaesche ersetzt (*Fraxinus ornus*) und ist für den flussferneren Auwald typisch.

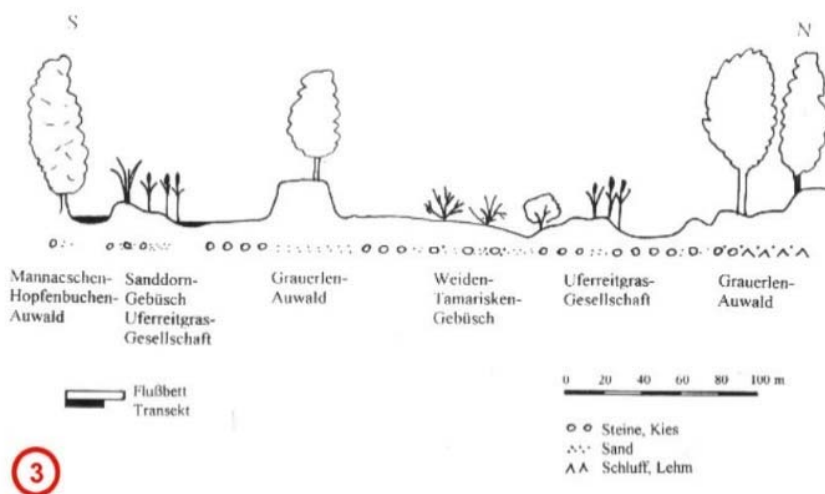


Abb. 37 Querprofil Amaro (aus Lippert et al 1995)

4.6 FFH-Gebiet IT3320015 – "Valle del Medio Tagliamento" (Carolin Frötschner)

Typ: B (d.h. ohne Verbindung zu anderen Natura 2000-Gebieten)

Kennziffer: IT3320015

Biogeographische Region: Alpin, Kontinental

Fläche: 3580 ha

Maximale/Minimale Höhenlage: 1478 m / 158 m

Ersterfassung: September 1995

Letztes Update: Oktober 2014

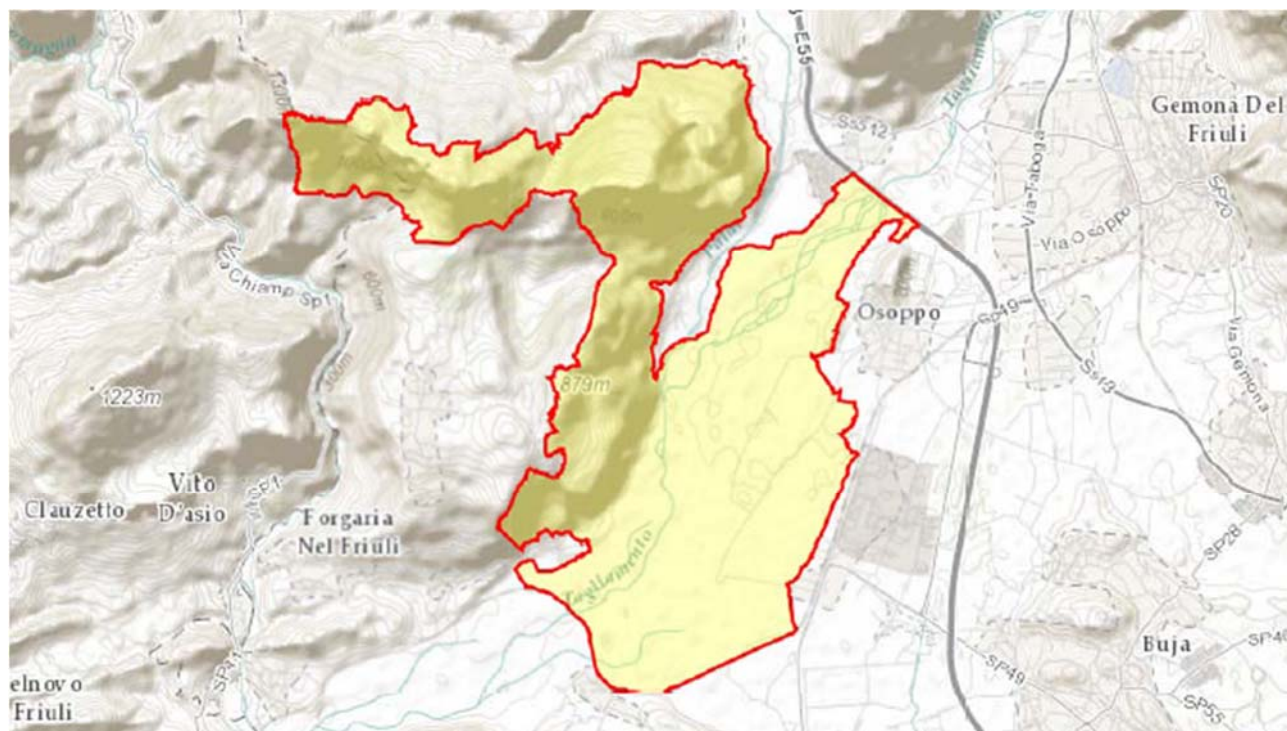


Abb.38: Ausschnitt topographische Karte mit FFH-Gebiet "Valle del Medio Tagliamento" (EEA 2014)

4.6.1 FFH-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes "Valle del Medio Tagliamento" (EEA 2014)

Tabelle 3: Lebensräume IT3320015

Code	Bezeichnung Lebensraumtyp	Fläche (ha)	Erhaltungszustand
3220	Alpine Flüsse und ihre krautige Ufervegetation	6,9	B
3230	Alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit <i>Myricaria germanica</i>	0,5	A
3240	Alpine Flüsse und ihre Ufergehölze mit <i>Salix eleagnos</i>	81,5	A
5130	Formationen von <i>Juniperus communis</i> auf Kalkheiden- und rasen	20,5	A
6110*	Lückige basophile oder Kalk-Pionierrasen (<i>Alyso-Sedion albi</i>)	35,8	-
6170	Alpine und subalpine Kalkrasen	537	B
62A0	Östlich sub-mediterrane Trockenrasen (<i>Scorzoneratalia villosae</i>)	537	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	35,8	A
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)	20	B
8130	Thermophile Schutthalden im westlichen Mittelmeerraum	71,6	B
8160*	Kalkhaltige Schutthalden der collinen bis montanen Stufe Mitteleuropas		
8210	Kalkfelsen mit Felsspaltenv egetation	71,6	B
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder (<i>Tilio-Acerion</i>)	179	B
91K0	Illyrische Rotbuchenwälder (<i>Aremonio-Fagion</i>)	1145	B
91L0	Illyrische Eichen-Hainbuchenwälder (<i>Erythronio-Carpinio</i>)	35,8	C

* = Prioritärer Lebensraumtyp

Erhaltungszustand: A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich-beschränkt

4.6.2 Vögel des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (EEA 2014)

Alectoris graeca saxatilis (Steinhuhn), *Anthus campestris* (Brachpieper), *Aquila chrysaetos* (Steinadler), *Aquila clanga* (Schelladler), *Aquila heliaca* (Östlicher Kaiseradler), *Bonasa bonasia* (Haselhuhn), *Botaurus stellaris* (Rohrdommel), *Bubo bubo* (Uhu), *Burhinus oedicnemus* (Triel), *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker), *Circaetus gallicus* (Schlangenadler), *Circus cyaneus* (Kornweihe), *Crex crex* (Wachtelkönig), *Dryocopus martius* (Schwarzspecht), *Emberiza hortulana* (Ortolan), *Falco peregrinus* (Wanderfalke), *Gyps fulvus* (Gänsegeier), *Haliaeetus albicilla* (Seeadler), *Lanius collurio* (Neuntöter), *Lanius minor* (Schwarzstirnwürger), *Lullula arborea* (Heidelerche), *Milvus migrans* (Schwarzmilan), *Neophron percnopterus* (Schmutzgeier), *Pernis apivorus* (Wespenbussard), *Phalacrocorax carbo sinensis* (Kormoran), *Sterna hirundo* (Fluss-Seeschwalbe), *Sylvia melanocephala* (Samtkopf-Grasmücke), *Tetrao tetrix tetrix* (Birkhuhn)

4.6.3 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie (EEA 2014)

Amphibien: *Bombina variegata* (Gelbbauchunke), *Rana latastei* (Italienischer Springfrosch), *Triturus carnifex* (Alpen-Kammolch)

Fische: *Barbus plebejus* (Tiberbarbe), *Cottus gobio* (Groppe), *Lampetra zanandreae* (Oberitalienisches Neunauge), *Protochondrostoma genei* (Lau), *Salmo marmoratus* (Marmorierte Forelle), *Telestes muticellus* (Strömer)

Invertebrata/Wirbellose: *Austropotamobius pallipes* (Dohlenkrebs), *Euplagia quadripunctaria* (Spanische Flagge), *Lucanus cervus* (Hirschkäfer), *Lycaena dispar* (Großer Feuerfalter), *Morimus funereus* (Trauerbock), *Phengaris teleius* (Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling), *Vertigo angustior* (Schmale Windelschnecke)

Säugetiere: *Lutra lutra* (Fischotter), *Myotis schreibersii* (Langflügel-Fledermaus), *Myotis blythii* (Kleines Mausohr), *Myotis myotis* (Großes Mausohr), *Rhinolophus ferrumequinum* (Große Hufeisennase), *Rhinolophus hipposideros* (Kleine Hufeisennase)

Pflanzen: *Gladiolus palustris* (Sumpf-Siegwurz), *Liparis loeselii* (Sumpf-Glanzkrout)

Reptilien: *Emys orbicularis* (Europäische Sumpfschildkröte)

4.6.4 Andere bedeutende Arten der Flora und Fauna (EEA 2014)

Amphibien: *Bufo viridis* (Wechselkröte), *Hyla intermedia* (Italienischer Grasfrosch), *Rana dalmatina* (Springfrosch), *Rana esculenta* (Teichfrosch), *Rana lessonae* (Kleiner Wasserfrosch), *Rana temporaria* (Grasfrosch), *Triturus alpestris* (Bergmolch)

Fische: *Phoxinus phoxinus* (Elritze), *Salmo [trutta] trutta* (Bach/Meerforelle), *Thymallus thymallus* (Europäische Äsche), *Tinca tinca* (Schleie)

Invertebrata/Wirbellose: *Chorthippus pullus* (Kiesbank-Grashüpfer), *Helix pomatia* (Weinbergschnecke), *Hyles hippophaes* (Sanddornschwärmer), *Lopinga achine* (Gelbringfalter), *Parnassius apollo* (Apollofalter), *Phengaris arion* (Quendel-Ameisenbläuling), *Zerynthia polyxena* (Osterluzeifalter)

Säugetiere: *Canis aureus* (Goldschakal), *Chionomys nivalis* (Schneemaus), *Felis silvestris silvestris* (Europäische Wildkatze), *Lepus timidus* (Schneehase), *Martes martes* (Baummarder), *Meles meles* (Europäischer Dachs), *Muscardinus avellanarius* (Haselmaus), *Mustela putorius* (Europäischer Iltis), *Suncus etruscus* (Etruskerspitzmaus)

Pflanzen: *Bellevalia romana* (Römische Hyazinthe), *Crepis chondrilloides* (Chondrillenartiger Pippau), *Hottonia palustris* (Wasserfeder), *Iris sibirica* (Sibirische Schwertlilie), *Leontodon berinii* (Berinis Löwenzahn), *Lilium carnolicum* (Krainer Lilie), *Medicago pironae* (Pironas Schneckenklee), *Plantago altissima* (Hochstiel-Wegerich), *Pseudostellaria europaea* (Knollen-Sternmiere), *Senecio paludosus* (Sumpf-Greiskraut)

Reptilien: *Coronella austriaca* (Schlingnatter), *Elaphe longissima* (Äskulapnatter), *Hierophis viridiflavus* (Gelbgrüne Zornnatter), *Lacerta viridis* (Östliche Smaragdeidechse), *Natrix tessellata* (Würfelteufel), *Podarcis muralis* (Mauereidechse), *Vipera ammodytes* (Europäische Hornotter), *Vipera aspis francisciredi* (Aspisviper)

4.7 Untersuchungsgebiet 4 – Cornino & Monte di Ragogna

Im Übergangsbereich von den Alpen zum Alpenvorland verringern sich Gefälle und Schleppkraft des Flusses. Durch die zunehmende Akkumulation von Feststoffen hat sich zwischen Gemona und Casarsa ein großer Schotterkörper nacheiszeitlich gebildet. Das Flussbett erreicht bereits bei Cornino eine Breite von bis zu 2 km. Das Untersuchungsgebiet liegt rechtsufrig auf einer Höhe von 160 m über dem Meeresspiegel. In diesem Flussabschnitt zweigt der Tagliamento sich in verschiedene, verästelte Flussarme mit Kies- und Sandbänken auf. Durch die Frühjahrshochwässer sind zahlreiche Stellen vegetationsfrei.

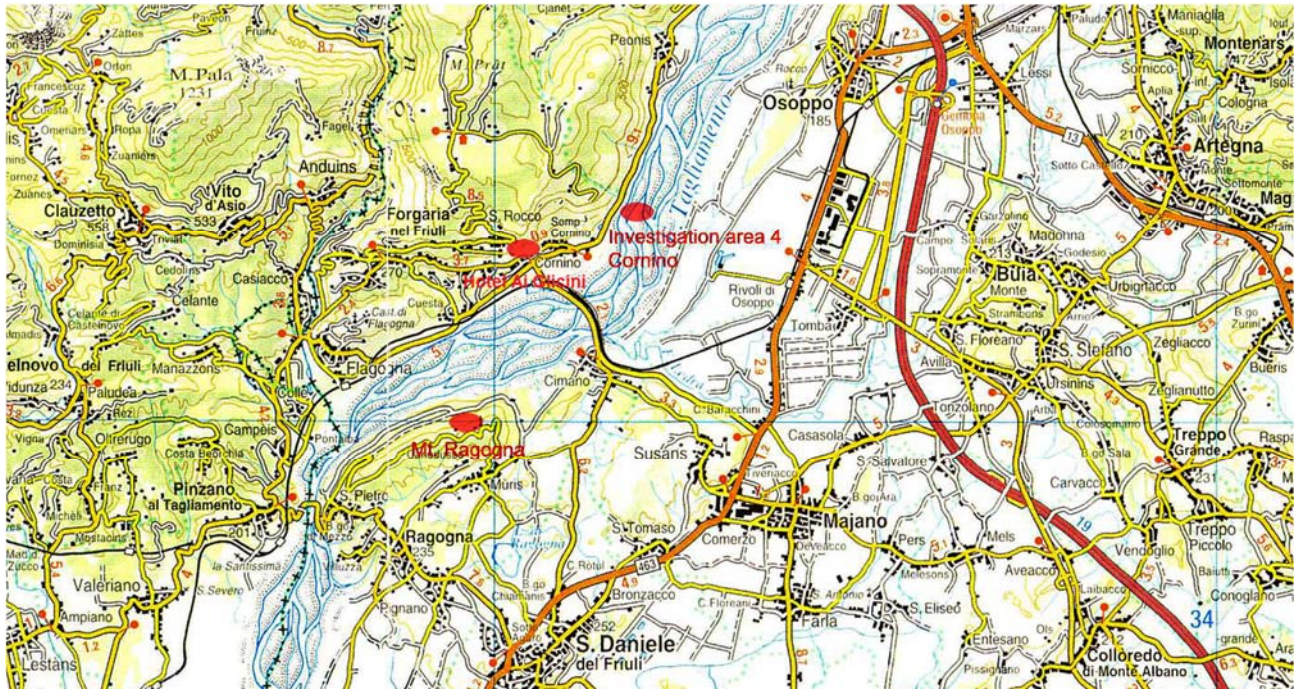
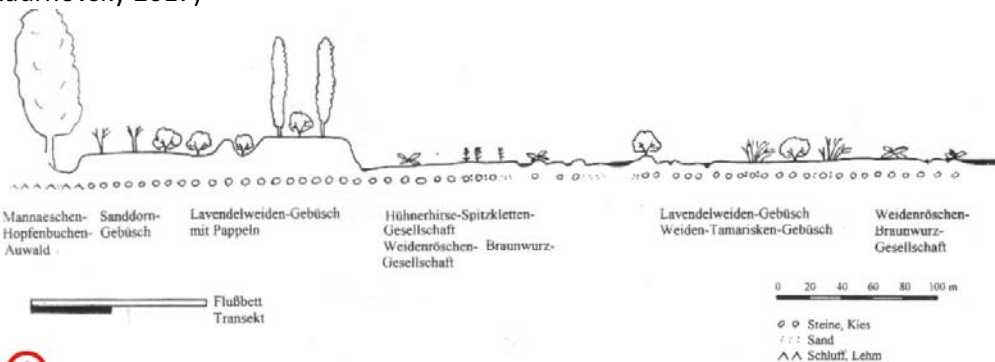


Abb.39: Lage des Untersuchungsgebietes 4 bei Cornino (bis incl. workshop 2011). Auf Grund von Längsverbauungen wurde ab 2012 das Transekt ca. 500 m flussabwärts der Brücke gelegt. Der Zugang in die Aue ist von der Straße an der Stelle wo die Eisenbahnlinie kreuzt. Auf der Abb. ist außerdem das „Basecamp“ (Hotel Ai Glicini) und der Aussichtspunkt vom Mt. Ragogna, dargestellt (TK 25, Friuli Venezia Giulia).

Die Auengesellschaften sind nun zunehmend „südalpisch“ d. h. sie weisen neben den Zielarten alpiner Flüsse (*Myricaria*, *Calamagrostis pseudophragmites*, *Salix elaeagnos* und - *daphnoides*) eine Reihe mediterraner Charakter- und Begleitarten auf.

Die GPS-Koordinaten des Transektes in UG 4 (bis Workshop 2010): East: 46°13'23.61"/13°1'22.48" (Altitude: 149 m) North: 46°13'23.61"/13°1'22.48" (Altitude: 149 m) South: 46°13'24.8"/13°1'24.21" (Altitude 162 m) Ab 2012 liegen die Koordinaten bei ca. 46.21051, 13.00296 nach google earth 155 m ü.NN (Helmut Kudrnovsky 2017)



4

Abb. 40: Querprofil Cornino (aus Lippert et al 1995)

Pioniervegetation:

Epilobio-Scrophularietum caninae

Echinochloa crus-gali-Xanthium strumarium-Ges.

Calamagrostietum pseudophragmitis

Salici-Myricarietum

Salicetum elaeagni typicum

Auenv egetation:

Salici-Hippophaetum rhamnoidis

Fraxinus ornus-Ostrya carpinifolia-Gesellschaft

Der Monte di Ragogne ist mit 512 m der letzte Ausläufer der alpinen Entwicklung. Er bietet von seinem Gipfel einen hervorragenden Überblick über den Fluss. Der Blick in die Alpen nach Norden (Titelbild Proceedings) ist ebenso eindrucksvoll wie der nach Süden zur Adria. Der Osthang des Berges ist im Gipfelbereich vorwiegend mit einem Kiefernforst bestockt. Der Nord- und Westhang ist aufgrund seiner Steilheit nicht genutzt und es dominieren Blaugras- und Erdseggen-reiche Trockenrasen im Wechsel mit Hopfenbuchen-Flaumeichenwald als zonale Vegetation.

4.8 FFH-Gebiet IT3310007 – "Greto del Tagliamento" (Julia Ernst)

4.8.1 Allgemeine Gebietsmerkmale (EEA 2014)

Typ: B (d.h. ohne Verbindung zu anderen Natura 2000-Gebieten)

Kennziffer: IT3310007

Biogeographische Region: Kontinental

Fläche: 2719 ha

Maximale/Minimale Höhenlage: 164 m / 92 m

Ersterfassung: Juni 1995

Letztes Update: Oktober 2014

4.8.2 FFH-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes "Greto del Tagliamento" (EEA 2014)

Tabelle 4: Lebensräume IT3310007

Code	Bezeichnung Lebensraumtyp	Fläche (ha)	Erhaltungszustand
3220	Alpine Flüsse mit krautiger Ufervegetation	171,7	C
3240	Alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit <i>Salix eleagnos</i>	20,9	B
3260	Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des <i>Ranunculum fluitantis</i> und <i>Callitriche-Batrachion</i>	2,6	B
62A0	Östliche sub-mediterrane Trockenrasen (<i>Scorzonera villosa</i>)	259,1	B
6510	Magere Flachland-Mähwiesen (<i>Alopecurus prat.</i> , <i>Sanguisorba off.</i>)	25,3	B
8130	Thermophile Schutthalden im westlichen Mittelmeerraum	3,4	A
92A0	Galeriewald mit <i>Salix alba</i> und <i>Populus alba</i>	347,2	C

* = Prioritärer Lebensraumtyp

Erhaltungszustand: A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich-beschränkt

4.8.3 Vögel des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (European Environmental Agency 2014)

Emberiza hortulana (Ortolan), *Grus grus* (Kranich), *Milvus migrans* (Schwarzmilan), *Nycticorax nycticorax* (Nachtreiher), *Burhinus oedipnemos* (Triel), *Gyps fulvus* (Gänsegeier), *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker), *Coracias garrulus* (Blauracke), *Botaurus stellaris* (Rohrdommel), *Lanius collurio* (Neuntöter), *Circus pygargus* (Wiesenweihe), *Egretta garzetta* (Seidenreiher), *Pernis apivorus* (Wespenbussard), *Calandrella brachydactyla* (Kurzzeilenlerche), *Egretta alba* (Synonym) (Silberreiher), *Lanius minor* (Schwarzstirnwürger), *Phalacrocorax*

carbo sinensis (Unterart) (Kormoran (kontinentale Unterart)), *Pandion haliaetus* (Fischadler), *Milvus migrans* (Schwarzmilan), *Crex crex* (Wachtelkönig), *Falco columbarius* (Merlin), *Alcedo atthis* (Eisvogel), *Falco peregrinus* (Wanderfalke), *Tringa glareola* (Bruchwasserläufer), *Circus aeruginosus* (Rohrweihe), *Sterna hirundo* (Flussseeschwalbe), *Ixobrychus minutus* (Zwergdommel), *Lullula arborea* (Heidelerche), *Circus cyaneus* (Kornweihe), *Anthus campestris* (Brachpieper)

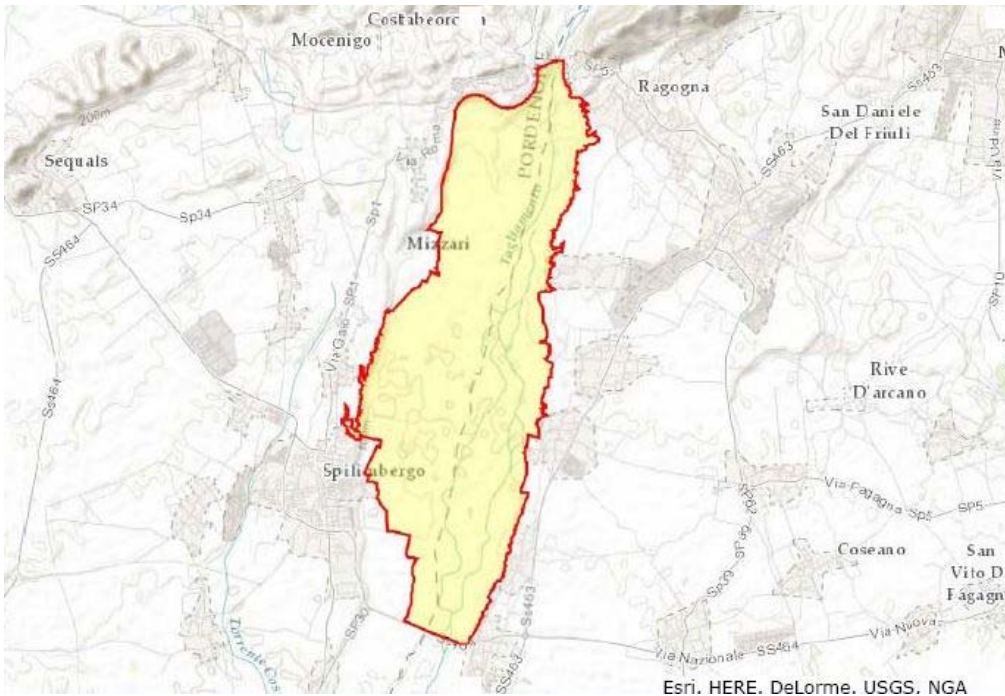


Abb. 41: Ausschnitt topographische Karte mit FFH-Gebiet "Greto del Tagliamento" (EEA 2014)

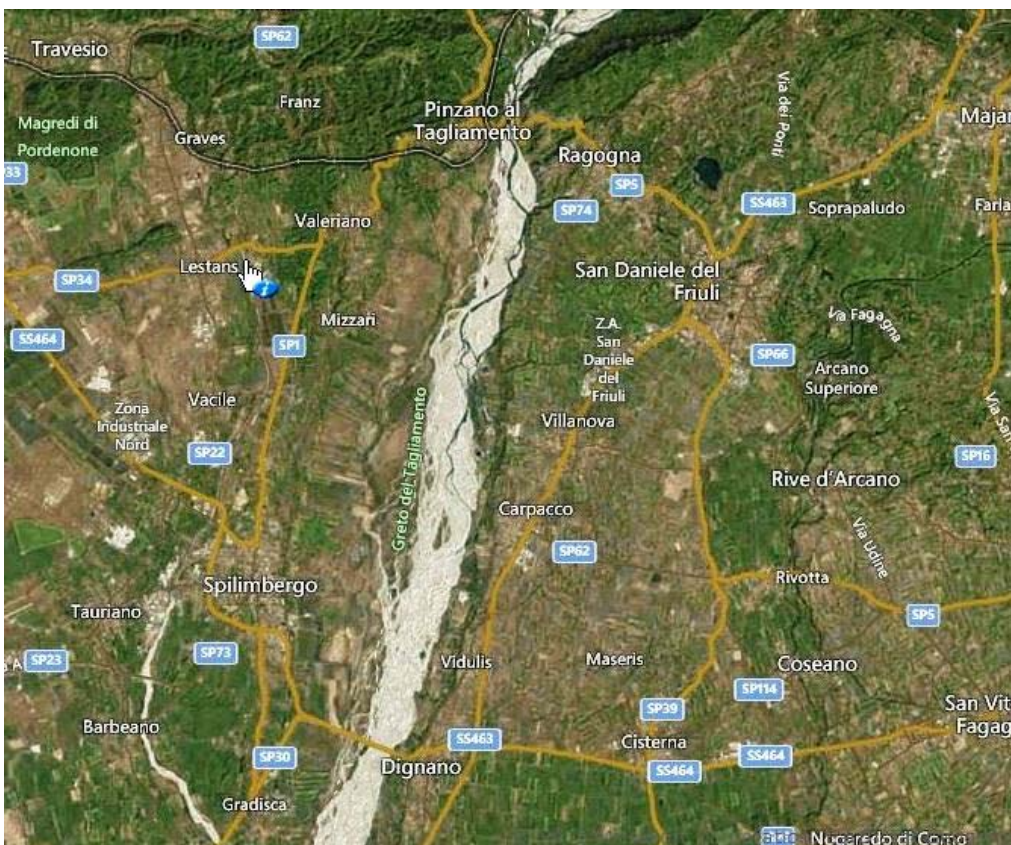


Abb. 42: Ausschnitt Luftbild mit FFH-Gebiet "Greto del Tagliamento" (EEA 2015)

4.8.4 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie (European Environmental Agency 2014)

Amphibien: *Bombina variegata* (Gelbbauchunke), *Rana latastei* (Italianischer Grasfrosch), *Triturus carnifex* (Alpen-Kammolch)

Fische: *Cottus gobio* (Groppe), *Cobitis bilineata* (Steinbeißer Unterart), *Salmo marmoratus* (Forellen), *Barbus plebejus* (Südbarbe), *Protochondrostoma genei* (Lau), *Telestes muticellus* (Telestes Unterart)

Wirbellose: *Austropotamobius pallipes* (Dohlenkrebs), *Lucanus cervus* (Hirschkäfer)

Säugetiere: *Rhinolophus hipposideros* (Kleine Hufeisennase), *Myotis myotis* (Großes Mausohr), *Rhinolophus ferrumequinum* (Große Hufeisennase), *Miniopterus schreibersii* (Langflügelfledermaus)

Pflanzen: *Gladiolus palustris* (Sumpf-Siegwurz)

4.8.5 Andere bedeutende Arten der Flora und Fauna (EEA 2014)

Amphibien: *Hyla intermedia* (Italienischer Laubfrosch), *Salamandra salamandra* (Feuersalamander), *Rana lessonae* (Kleiner Wasserfrosch), *Rana dalmatina* (Springfrosch), *Rana esculenta* (Teichfrosch), *Bufo viridis* (Synonym) (Wechselkröte)

Fische: *Thymallus thymallus* (Äsche)

Wirbellose: *Hyles hippophaes* (Sanddornschwärmer), *Phengaris arion* (Schwarzfleckiger Ameisenbläuling), *Lopinga achine* (Gelbringfalter), *Zerynthia polyxena* (Osterluzeifalter)

Säugetiere: *Felis silvestris silvestris* (Unterart) (Europäische Wildkatze), *Mustela putorius* (Waldiltis), *Arvicola terrestris italicus* (Unterart) (Otschermaus), *Meles meles* (Dachs)

Pflanzen: *Leontodon berinii* (Unterart Löwenzahn), *Knautia ressmannii* (Unterart Witwenblume)

Reptilien: *Elaphe longissima* (Äskulapnatter), *Coronella austriaca* (Schlingnatter), *Podarcis muralis* (Mauereidechse), *Hierophis viridiflavus* (Gelbgrüne Zornnatter), *Lacerta viridis* (Smaragdeidechse), *Podarcis sicula* (Ruineneidechse), *Natrix tessellata* (Würfelnatter)

4.9 Untersuchungsgebiet 5 – Spilimbergo

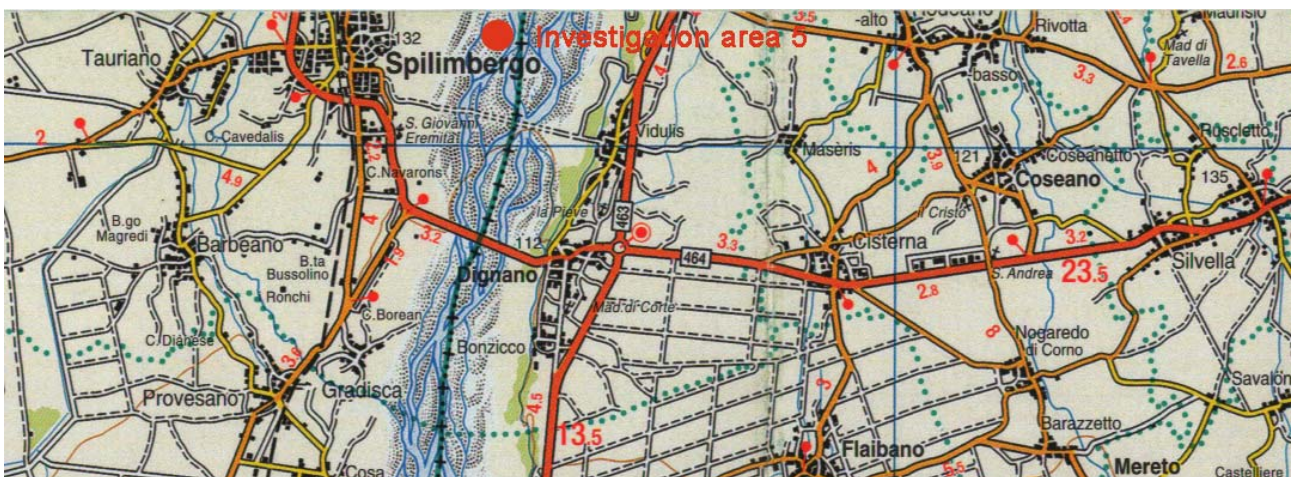
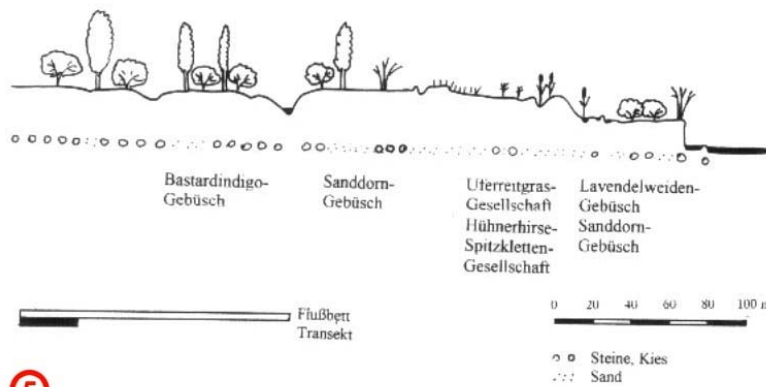


Abb. 43: Lage des Untersuchungsgebietes bei Spilimbergo (TK 25, Friuli Venezia Giulia)

Dieses Untersuchungsgebiet liegt rechtsufrig auf 100 m über dem Meeresspiegel. Hier erreicht das Flussbett des Tagliamento seine größte Breite von 3 km und besteht aus mehreren Flussarmen, welche sich mehrfach aufsplitten und wieder verbinden. Jeder Arm wird begleitet von Sand- und Kiesbänken mit unterschiedlichen

Stadien der Auensukzession bis hin zu 10-15 m hohen Pappelauwälder. Die Auenvegetation wird zunehmend von Neophyten geprägt. So tritt hier zum ersten Mal bestandsbildend das Bastard Indigo Gebüsch auf.



⑤

Abb. 44: Querprofil Spilimbergo (aus Lippert et al 1995)

Pioniervegetation:

Epilobio-Scrophularietum caninae

Echinochloa crus-gali-Xanthium strumarium-Ges.

Calamagrostietum pseudophragmitis

Amorpha fruticosa-Gesellschaft

Salicetum elaeagni typicum

Auenvegetation:

Salicetum elaeagni typicum

Amorpha fruticosa –Gesellschaft

4.10 Untersuchungsgebiet 6 – Casarsa

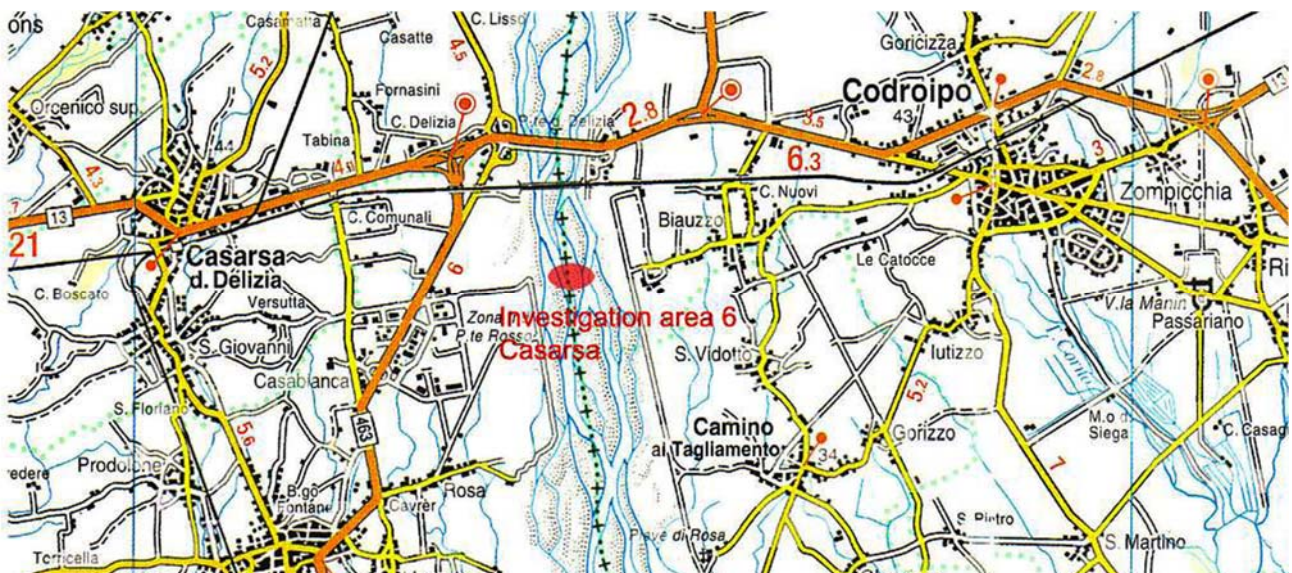
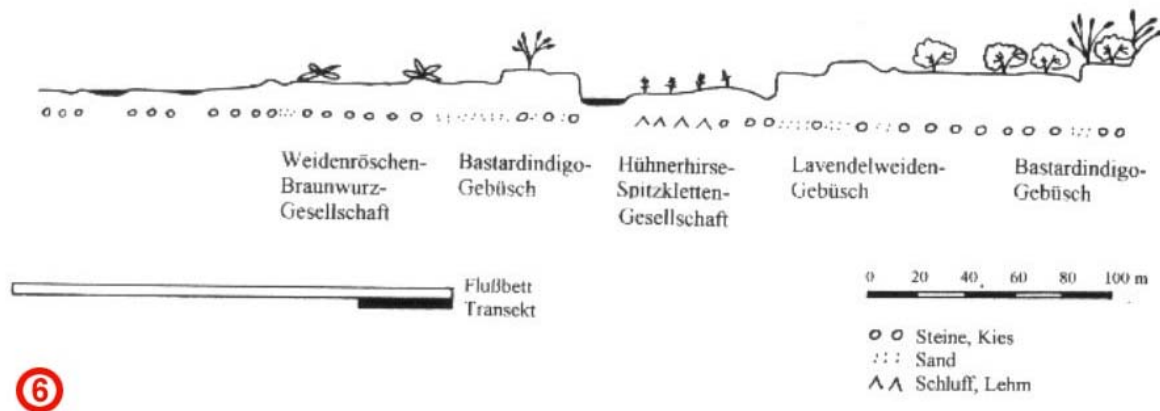


Abb. 45: Lage des Untersuchungsgebietes bei Casarsa (TK 25, Friuli Venezia Giulia)

Die Gesamtbreite der von Dämmen begrenzten Aue beträgt 2 Kilometer. Das Untersuchungsgebiet liegt 45 m ü. NN und rechtsufrig auf Höhe von Casarsa. Hier ist der mächtigste Bereich des Schotterkegels, sodass die Flussrinnen hier immer wieder trockenfallen, da der Hauptwasserstrom nur unterirdisch verläuft. Die Standortbedingungen sind hier so extrem, dass vor allem schnellwüchsige Neophyten zur Vorherrschaft kommen.



⑥

Abb. 46: Querprofil Casarsa (aus Lippert et al 1995)

4.11 Untersuchungsgebiete 7 & 8 – Bolzano & Latisana

Ab Varmo verläßt der Tagliamento den Schotterkegel und tritt in den Bereich der sandig-tonigen Ablagerungen wo auch das Gefälle abnimmt vgl. S. 3. Infolgedessen hat sich die Umlagerungsstrecke in eine Mäanderstrecke mit hohen Prallwänden umgebaut. Durch die stärkere Eintiefung tritt der Fluß immer seltener über das steile Ufer. Der anschließende Auwaldgürtel wird darum nur noch episodisch überflutet und ist dann mit einem dichten Schlickteppich überzogen.

Das Untersuchungsgebiet Bolzano liegt auf 10 m ü NN. linksufrig direkt auf Höhe von Canussio. Vom Brunnen in der Ortsmitte von Canussio führt ein Weg über den Tagliamento Damm in die vorwiegend

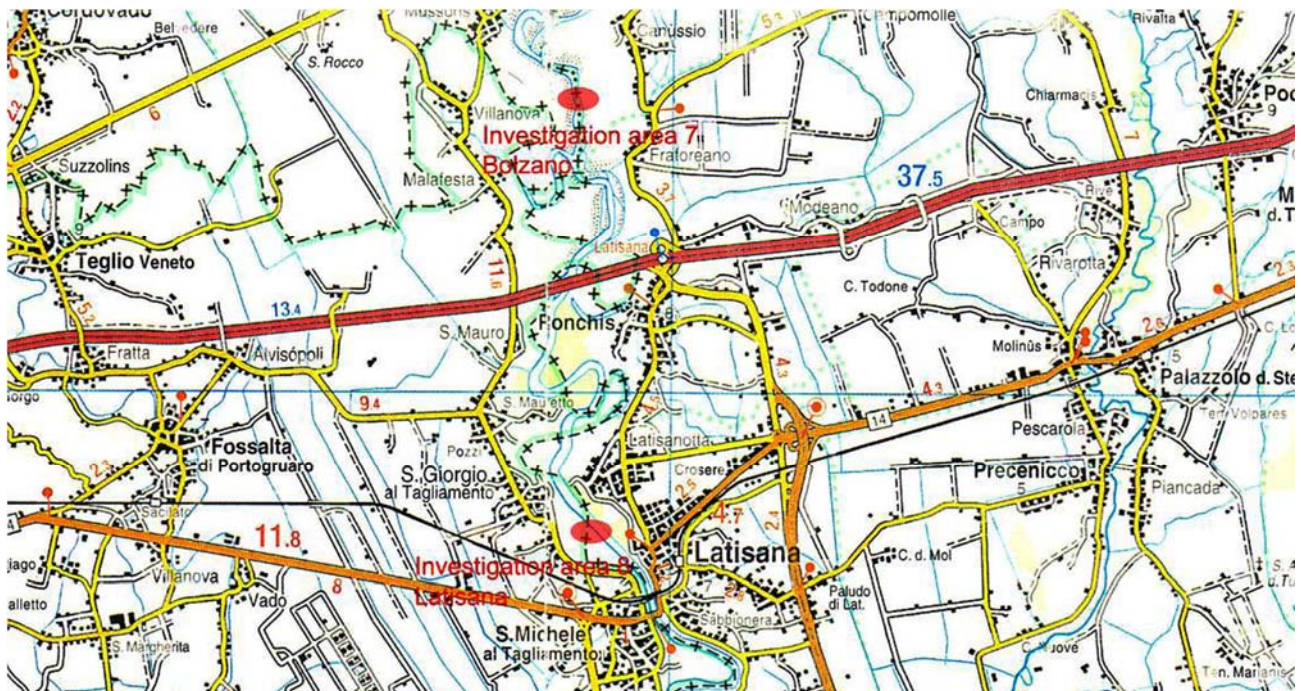
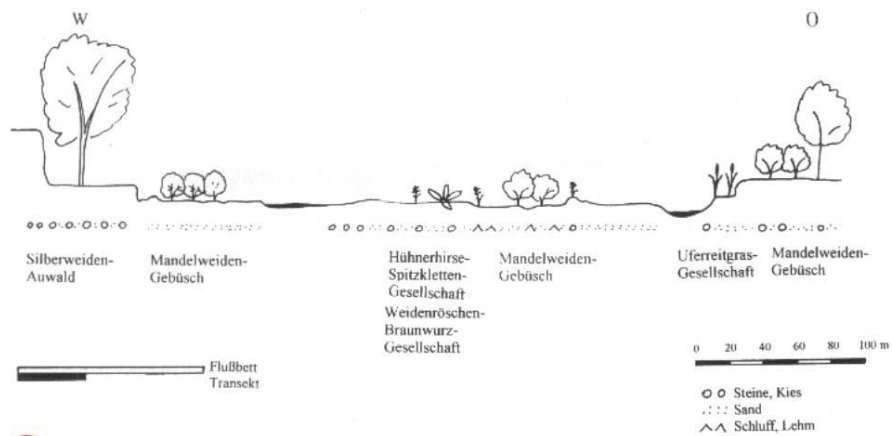


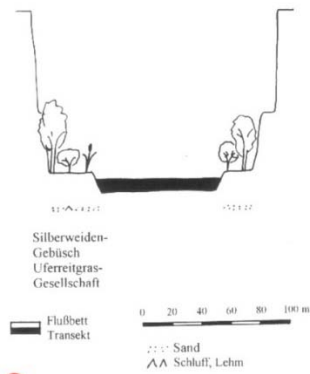
Abb. 47: Lage der Untersuchungsgebiete bei Bolzano und Latisana (TK 25, Friuli Venezia Giulia)

landwirtschaftlich (Mais, Pappelkulturen) genutzte Aue. Nur kurz vor Abbruch der höheren Auenstufe in die aktive Aue beginnt der Silberweidenauwald. Bemerkenswert ist hier im engeren Auenbereich das Mandelweidengebüsch, dass in dieser typischen Ausprägung an den Alpenflüssen selten geworden ist.



7

Abb. 48: Querprofil Bolzana



8

Abb. 50: Querprofil der Tagliamento-Aue bei Latisana

Abb. 49: Tagliamento bei Bolzano (Foto) und Abb. 50 (rechts) in Latisana

4.12 Untersuchungsgebiet 9 – Bibione / Mündung Tagliamento (Anna Heil)

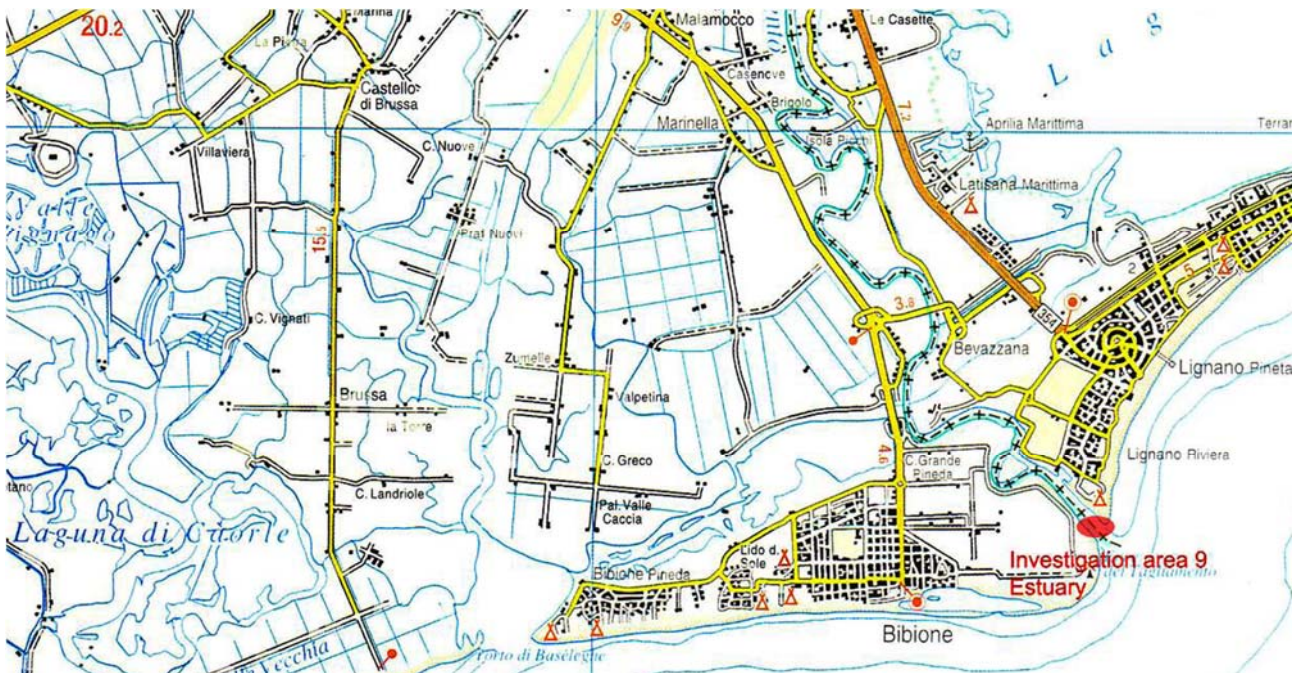


Abb.50: Lage des Untersuchungsgebietes bei Bibione (TK 25, Friuli Venezia Giulia)

Kurz vor der Mündung des regulierten Tagliamento ins Mittelmeer kommen noch größere zusammenhängende Lagunen-Feuchtlebensräume vor, die zusammen mit der begleitenden Schlamm – und Dünenvegetation in einem FFH Gebiet gefasst sind (vgl. 4.13). Das Untersuchungsgebiet liegt auf 0 ü. N. N. und weist durch intensiven Badebetrieb nur noch Reste der Dünenvegetation auf.

4.13 FFH- & SPA-Gebiet IT3250033 – "Laguna di Caorle / Foce del Tagliamento"

Kennziffer: IT3250033

Biogeographische Region: Kontinental

Fläche: 4386 ha

Maximale/Minimale Höhenlage: 2 m / 0 m

Ersterfassung: Juni 1996

Letztes Update: Oktober 2013



Abb.51: Ausschnitt topographische Karte mit FFH-Gebiet und "Laguna di Caorle / Foce del Tagliamento" (EEA 2013)

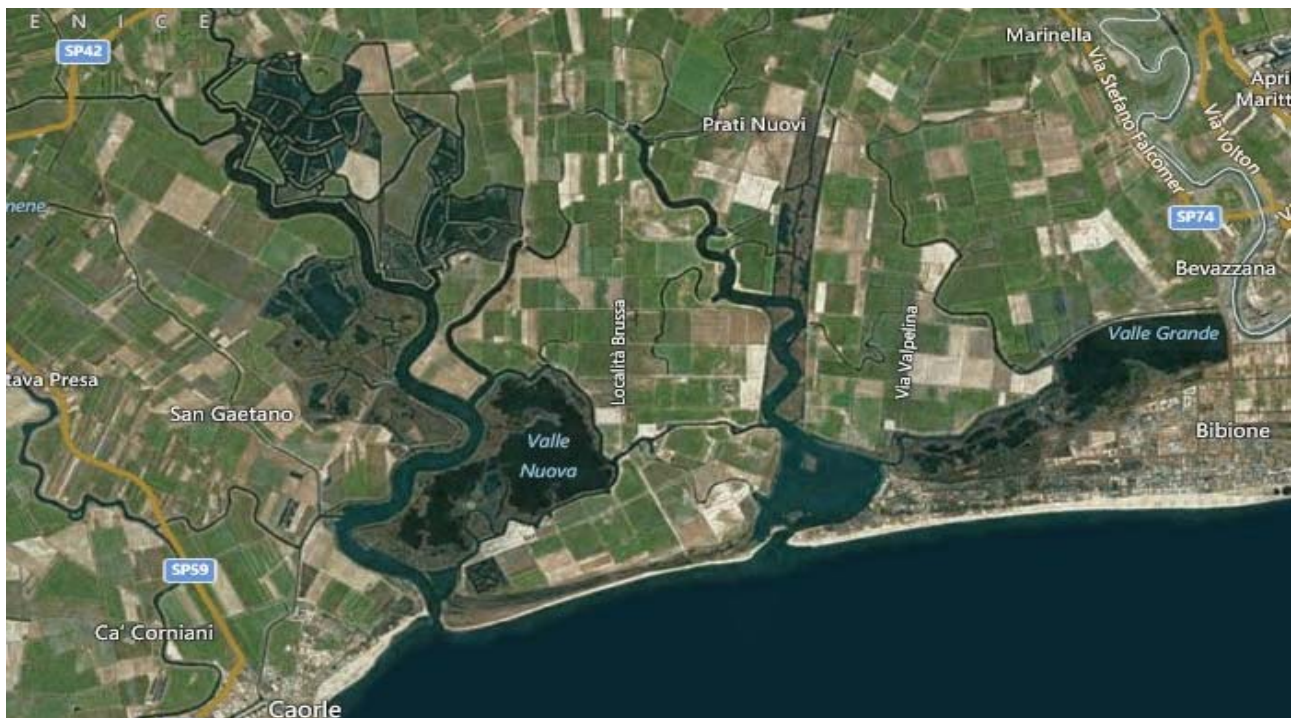


Abb.52: Ausschnitt Luftbild mit FFH-Gebiet "Laguna di Caorle / Foce del Tagliamento" (EEA 2015)

4.13.1 FFH-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes "Laguna di Caorle / Foce del Tagliamento" (EEA 2013)

Tabelle 5: Lebensräume IT3250033

Code	Bezeichnung Lebensraumtyp	Fläche (ha)	Erhaltungszustand
1150*	Lagunen des Küstenraumes	657.9	B
1210	Einjährige Spülsäume	43.86	C
1310	Pioniervegetation mit <i>Salicornia</i> und anderen einjährigen Arten auf Schlamm und Sand	175.44	C
1420	Quellerwatten des Mittelmeer- und gemäßigten atlantischen Raums	833.34	C
2110	Primärdünen	43.86	C
2120	Weißdünen mit Strandhafer	43.86	C
2130*	Festliegende Küstendünen mit krautiger Vegetation	87.72	C
2230	Dünenrasen der <i>Malcolmietalia</i>	43.86	B
2250*	Mediterrane Küstendünen mit Wacholder	87.72	C
2270*	Dünen-Wälder von <i>Pinus pinea</i> und/oder <i>Pinus pinaster</i>	526.32	B
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden	43.86	B
6420	Mediterranes Feuchtgrünland mit Hochstauden des <i>Molinio-Holoschoenion</i>	219.3	C
7210*	Kalkreiche Sümpfe mit <i>Cladium mariscus</i> und Arten des <i>Caricion davallianae</i>	43.86	B
9340	Wälder mit <i>Quercus ilex</i> und <i>Quercus rotundifolia</i>	219.3	B

* = Prioritärer Lebensraumtyp

Erhaltungszustand: A = hervorragend, B = gut, C = durchschnittlich-beschränkt

4.13.2 Vögel des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (EEA 2013 bzw. LfU 2004)

Alcedo atthis (Eisvogel), *Aquila clanga* (Schelladler), *Ardea purpurea* (Purpureiher), *Ardeola ralloides* (Rallenreiher), *Asio flammeus* (Sumpfohreule), *Aythya nyroca* (Moorente), *Botaurus stellaris* (Rohrdommel), *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker), *Chlidonias niger* (Trauerseeschwalbe), *Ciconia ciconia* (Weißstorch), *Ciconia nigra* (Schwarzstorch), *Circus aeruginosus* (Rohrweihe), *Circus cyaneus* (Kornweihe), *Circus pygargus* (Wiesenweihe), *Coracias garrulus* (Blauracke), *Cygnus cygnus* (Singschwan), *Egretta alba* (Silberreiher), *Egretta garzetta* (Seidenreiher), *Falco columbarius* (Merlin), *Falco peregrinus* (Wanderfalke), *Gavia arctica* (Prachtaucher), *Gavia stellata* (Sterntaucher), *Glareola pratincola* (Rotflügel-Brachschwalbe), *Grus grus* (Kranich), *Haliaeetus albicilla* (Seeadler), *Himantopus himantopus* (Stelzenläufer), *Ixobrychus minutus* (Zwergdommel), *Lanius collurio* (Neuntöter), *Nycticorax nycticorax* (Nachtreiher), *Pandion haliaetus* (Fischadler), *Phalacrocorax carbo sinensis* (Kormoran), *Phalacrocorax pygmeus* (Zwergscharbe), *Philomachus pugnax* (Kampfläufer), *Plegadis falcinellus* (Brauner Sichler), *Pluvialis apricaria* (Goldregenpfeifer), *Porzana parva* (Kleines Sumpfhuhn), *Porzana porzana* (Tüpfelsumpfhuhn), *Recurvirostra avosetta* (Säbelschnäbler), *Sterna albifrons* (Zwergseeschwalbe), *Sterna hirundo* (Flussseeschwalbe)

4.13.3 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie (EEA 2013)

Pflanzen: *Euphrasia marchesettii*, *Gladiolus palustris* (Sumpf-Gladiole), *Kosteletzkya pentacarpos*, *Salicornia veneta*

Reptilien: *Emys orbicularis* (Europäische Sumpfschildkröte), *Testudo hermanni* (Griechische Landschildkröte)

Fische: *Aphanius fasciatus* (Zebrakärpfling), *Knipowitschia panizzae*, *Pomatoschistus canestrinii*

4.13.4 Andere bedeutende Arten der Flora und Fauna (EEA 2013)

Pflanzen: *Artemisia coerulescens*, *Asparagus acutifolius* (Spitzblättriger Spargel), *Cistus incanus* (Graubehaarte Zistrose), *Clematis flammula* (Brennende Waldrebe), *Epipactis palustris* (Sumpf-Stendelwurz), *Erica carnea* (Schneeheide), *Gentiana pneumonanthe* (Lungen-Enzian), *Gymnadenia conopsea* (Mücken-Händelwurz), *Limodorum abortivum* (Violetter Dingel), *Limonium bellidifolium* (Gänseblümchenblättriger Strandflieder), *Lonicera etrusca* (Etruskisches Geißblatt), *Neottia nidus-avis* (Vogel-Nestwurz), *Oenanthe lachenalii* (Wiesen-Wasserfenchel), *Orchis laxiflora* (Lockerblütiges Knabenkraut), *Osyris alba*, *Phillyrea angustifolia* (Schmalblättrige Steinlinde), *Plantago altissima* (Hochstiel-Wegerich), *Plantago cornuti*, *Primula farinosa* (Mehlprimel), *Quercus ilex* (Stein-Eiche), *Rubia peregrina* (Kletten-Krapp), *Salix rosmarinifolia* (Rosmarinblättrige Weide), *Samolus valerandi* (Salzbunge), *Scabiosa argentea*, *Smilax aspera* (Rauhe Stechwinde), *Tofieldia calyculata* (Gewöhnliche Simsenlilie), *Trachomitum venetum*

Säugetiere: *Mustela putorius* (Europäischer Iltis)

Wirbellose: *Tricca lutetiana*

Reptilien: *Elaphe longissima* (Äskulapnatter), *Vipera aspis* (Aspisviper)

4.14 Untersuchungsgebiet 10 – Flambro im FFH-Gebiet IT3320026 – Risorgive dello Stella

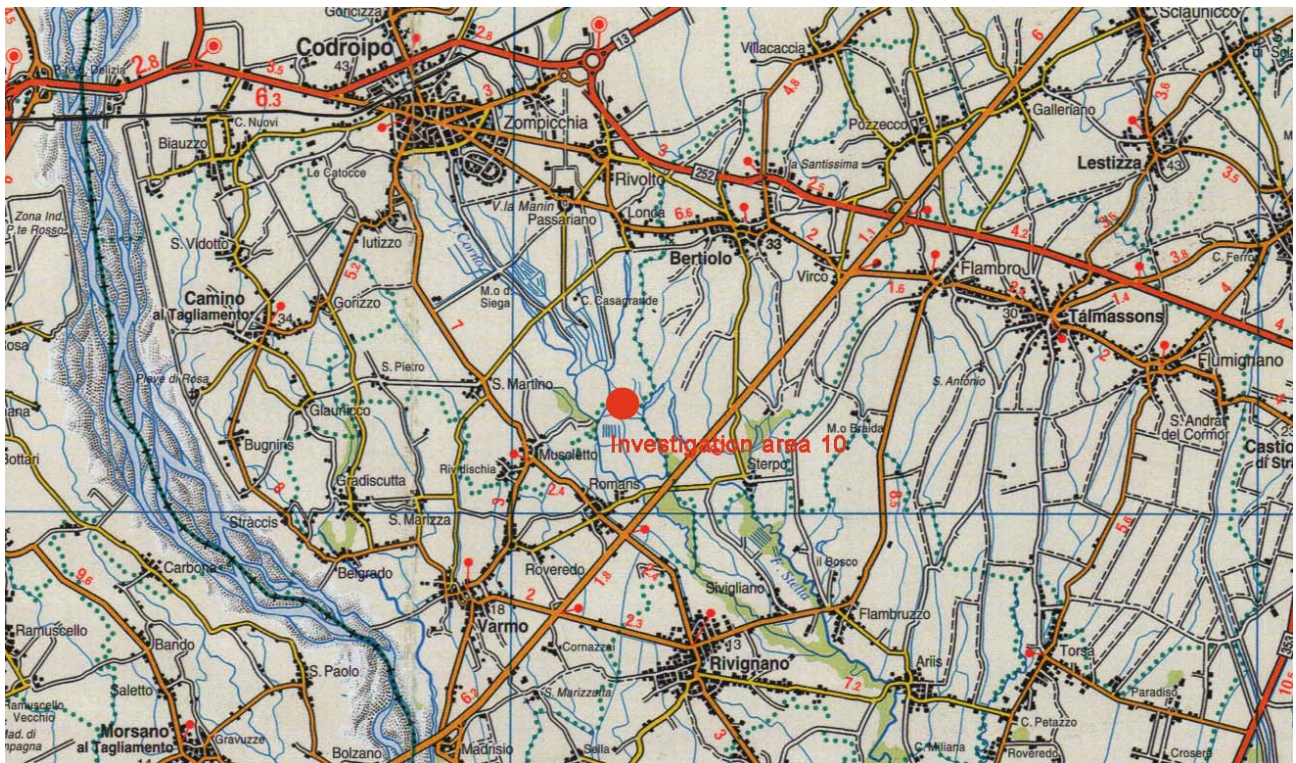


Abb.53: Lage des Untersuchungsgebietes bei Flambro (TK 25, Friuli Venezia Giulia)

Auf einer von Westen nach Osten verlaufenden Zone, streicht das aus den Alpen kommende Grundwasser oberflächlich aus, sodass es hier immer wieder zur Vermoorung gekommen ist. Als repräsentatives FFH-Gebiet wurde ein Gebiet südlich von Flambro ausgewiesen, das im Rahmen eines Life Projektes renaturiert und

erschlossen wurde. Im Gegensatz zu der Vegetation der südalpischen Flusschotterheiden und Auen des Tagliamento fällt auf, dass diese Moorgesellschaften die sehr viele floristische Gemeinsamkeiten mit den Mooren der Nordalpen und des Vorlandes haben.

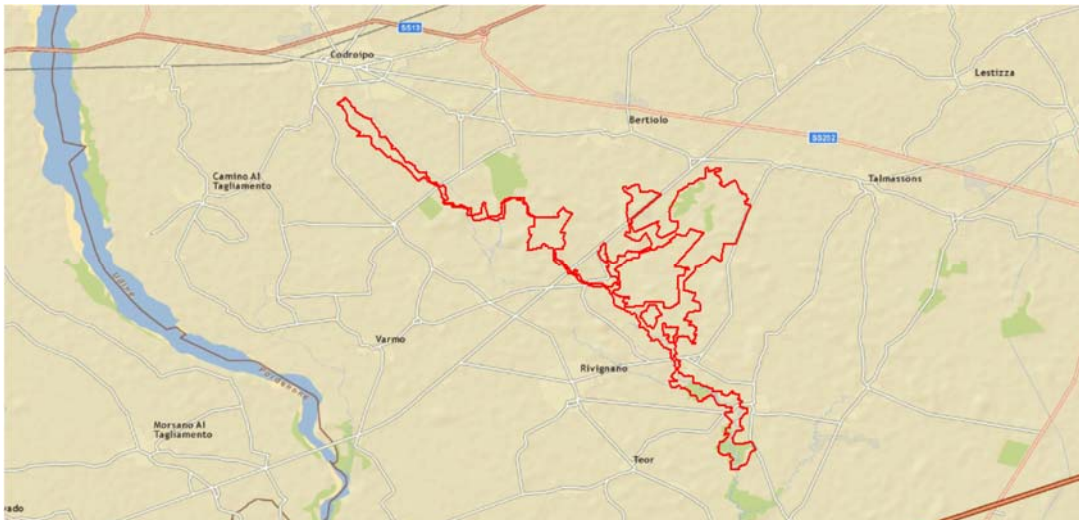


Abb.54: Abgrenzung des FFH-Gebietes Risorgive dello Stella (EEA 2006)

4.14.1 Allgemeine Gebietsmerkmale (EEA 2006)

Kennziffer: IT3320026

Biogeographische Region: Kontinental

Fläche: 796 ha

Maximale/Minimale Höhenlage: 36 m / 9 m

4.14.2 FFH-Lebensraumtypen des FFH-Gebietes Risorgive dello Stella (EEA 2006)

Tabelle 6: Lebensräume IT3320026

Code EUH	Description	Percentage of area
3140	Hard oligo-mesotrophic waters with benthic vegetation of <i>Chara</i> spp.	1%
3260	Water courses of plain to montane levels with the <i>Ranunculion fluitans</i> and <i>Callitriche-Batrachion</i>	6%
62A0	Eastern sub-mediterranean dry grasslands (<i>Scorzoneratalia villosae</i>)	4%
6430	Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels	1%
6410	<i>Molinia</i> meadows on calcareous, peaty or clayey-silt-laden soils (<i>Molinion caeruleae</i>)	6%
7210*	Calcareous fens with <i>Cladium mariscus</i> and species of the <i>Caricion davallianae</i>	4%
7230	Alkaline fens	5%
91E0*	Alluvial forests with <i>Alnus glutinosa</i> and <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	6%
91F0	Riparian mixed forests of <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> or <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	8%

* = Prioritärer Lebensraum

4.15 Untersuchungsgebiet 11 – Vivaro

Bereits auf dem Satellitenbild sind neben dem Tagliamento auch die „torrente“ (nur zeitweise wasserführende Flüsse) der Cellina und der Meduna am Alpensüdrand erkennbar. Auf diesen riesigen Schuttfächern, denen bereits Hormann (1964) eine umfassende Monographie zur Genese und Dynamik

gewidmet hat, wachsen präalpine Flussschotterheiden, die auf Grund ihrer Artenvielfalt als FFH Gebiet gemeldet wurden.

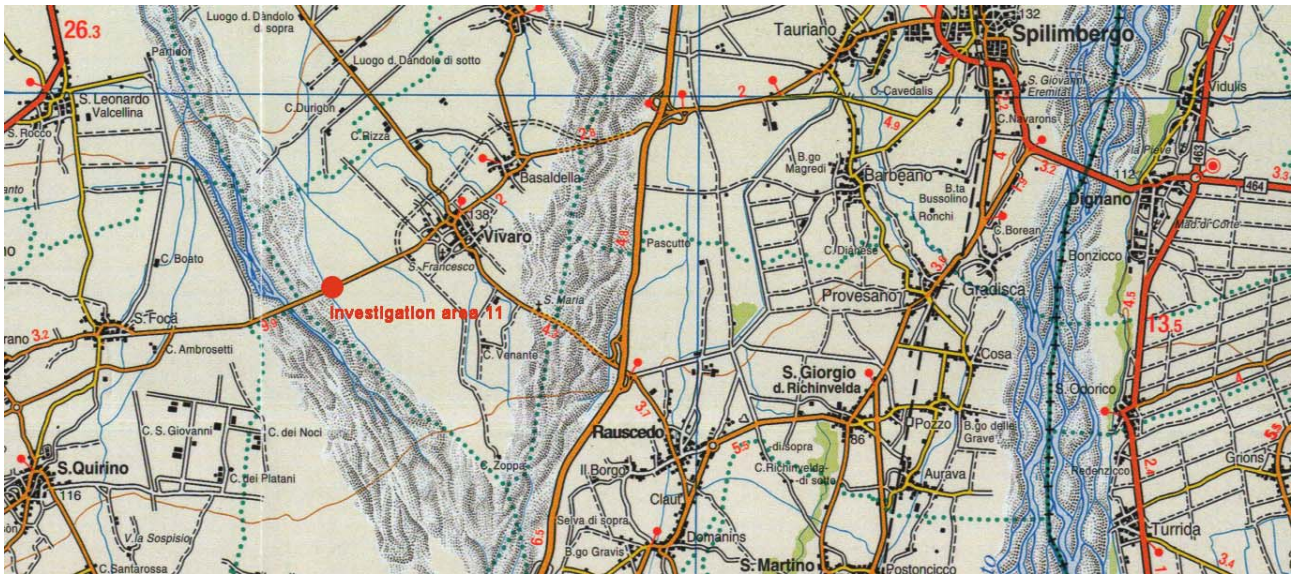


Abb. 55: Lage des Untersuchungsgebietes bei Vivaro (TK 25, Friuli Venezia Giulia)

4.16 FFH-Gebiet IT3310009 – Magredi del Celina



Abb. 56: Abgrenzung des FFH-Gebietes Magredi del Celina (EEA 2007)

Fläche: 4.372 ha

Maximale/Minimale Höhenlage: 244 m / 50 m

Tabelle 7: Lebensräume IT3310009

Code EUH	Description	Percentage of
3220	Alpine rivers and the herbaceous vegetation along their banks	31%
3240	Alpine rivers and their lingeous vegetation with <i>Salix eleagnos</i>	4%
62A0	Eastern sub-mediterranean dry grasslands (<i>Scorzonera talia villosae</i>)	53%

4.17 Literatur

BfN - Bundesamt für Naturschutz (2015): *Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Arten nach FFH-Richtlinie*. Abgerufen am 01. Mai 2015 von URL: https://www.bfn.de/0316_arten.html

- BfN – Bundesamt für Naturschutz (2015): *Verzeichnis der in Deutschland vorkommenden Lebensraumtypen des europäischen Schutzgebietssystems Natura 2000*. Abgerufen am 01. Mai 2015 von URL: https://www.bfn.de/0316_typ_lebensraum.html
- EEA – European Environmental Agency (2014): *Natura 2000 Standard Data Form* Abgerufen am 01. Mai 2015 von URL: <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=IT3320015>
- EEA – European Environmental Agency (2015): *Natura 2000 Network Viewer*. Abgerufen am 02. Mai 2015 von URL: <http://natura2000.eea.europa.eu/#>
- LfU – Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2004): Bayrische Referenzliste. Arten der Vogelschutz-Richtlinie. Abgerufen am 02. Mai 2015 von URL: http://www.lfu.bayern.de/natur/natura_2000/vogelschutzrichtlinie/doc/referenz_by_vsrl.pdf
- Müller, N., Grosser, N. & Kümmerling, M. (2012): *Proceedings Anniversary Event – 10th International Alpine Workshop Tagliamento 2012*. – Fachhochschule Erfurt, Selbstverlag

5 Untersuchungsprogramm Zielarten und Neophyten (Norbert Müller)

5.1 Zielarten

Mit einer einfachen Methode soll die Verbreitung von Zielarten alpiner Flusslandschaften im Flussverlauf des Tagliamento erfasst werden.

Vorgehensweise: Es werden Transekte in den jeweiligen Untersuchungsgebieten festgelegt. Die Transekte verlaufen quer durch die Flussaue und das Flussbett. Es wird jeweils eine Breite von ca. 50 m rechts und links des Transektes erfasst. In jedem Untersuchungsgebiet (Transekt) wird genau zwei Stunden lang kartiert. Dabei werden die Zielarten nach Häufigkeit auf a) Pionierstandorten (Kiesbänken) und b) im Auwald erfasst.

Schätzskala der Häufigkeit:

- 1 – selten (wenige bis max. 5 Individuen),
- 2 – zerstreut (vereinzelte Individuen mit geringem Deckungsgrad < 5 %)
- 3 – häufig (viele Individuen mit hohem Deckungsgrad >5 %)

5.2 Neophyten

Die Erfassung der Neophyten verläuft nach der gleichen Methode wie die Kartierung der Zielarten. Die Einstufung einer Art als Neophyt (also nach 1500 eingeführt) und in diesem Zusammenhang (Einbürgerung in die natürliche Vegetation) als Agriophyt bezeichnet, folgt Lohmeyer & Sukopp (1992) und Kowarik (2003).

5.3 Literatur

- Kowarik, I. (2010): *Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa*. – Ulmer Verl., Stuttgart: 492 Seiten.
- Lohmeyer, W. & Sukopp, H. (1992): *Agriophyten in der Vegetation Mitteleuropas*. – Schr.-R. für Vegetationskunde 25: 1-185.
- Müller, N., Grosser, N., Müller, O. & Besch, T. (2006): *Materialien zum Internationalen Alpen Workshop Tagliamento 2006*. – Eigenverlag Fachhochschule Erfurt, Fachbereich Landschaftsarchitektur: 43 Seiten.

Tab. 8 Erfassung Zielarten und Neophyten

Investigation Areas			1		2		3		4		5		6		7		8		9	
a = pioneer vegetation b = floodplain vegetation H = sample of species in herbarium of Tagliamento workshop			Mauria		Forni di Sotto		Amaro		Cornino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary	
No.	H	Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1		<i>Aquilegia einseleana</i> F.W.Schultz																		
2		<i>Barbarea vulgaris</i> s.l. R.Br.																		
3		<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler																		
4		<i>Campanula cespitosa</i> Scop.																		
5		<i>Chondrilla chondrilloides</i> (Ard.) H. Karst.																		
6		<i>Echium vulgare</i> L.																		
7		<i>Epilobium dodonaei</i> Vill.																		
8		<i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh.																		
9		<i>Gypsophila repens</i> L.																		
10		<i>Hieracium piloselloides</i> grex <i>florentinum</i> (All.) Zahn																		
11		<i>Hippophae rhamnoides</i> subsp. <i>fluviatilis</i> v. Soest																		
12		<i>Leontodon berinii</i> (Bartl.) Roth																		
13		<i>Linaria alpina</i> (L.) Mill.																		
14		<i>Matthiola carnica</i> Tammaro																		
15		<i>Melilotus alba</i> L.W. Medicus																		
16		<i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.																		
17		<i>Petasites paradoxus</i> (Retz.) Baumg.																		
18		<i>Salix daphnoides</i> Vill.																		
19		<i>Salix eleagnos</i> Scop.																		
20		<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb. (= <i>Salix nigricans</i>)																		
21		<i>Scrophularia canina</i> L. (incl. <i>S. juratensis</i>)																		
22		<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>glareosa</i> (Jord.) M.-J. & Turrill																		

Investigation Areas			1		2		3		4		5		6		7		8		9	
a = pioneer vegetation b = floodplain vegetation H = sample of species in herbarium of Tagliamento workshop			Mauria		Forni di Sotto		Amaro		Cornino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary	
No.	H	Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1		<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle																		
2		<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.																		
3		<i>Amorpha fruticosa</i> L.																		
4		<i>Bidens frondosa</i> L.																		
5		<i>Buddleja davidii</i> Franch.																		
6		<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.																		
7		<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees																		
8		<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.																		
9		<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) Blake																		
10		<i>Helianthus tuberosus</i> L.																		
11		<i>Impatiens glandulifera</i> Royle																		
12		<i>Impatiens parviflora</i> DC.																		
13		<i>Matricaria discoidea</i> DC.																		
14		<i>Oenothera biennis</i> agg.																		
15		<i>Panicum capillare</i> L.																		
16		<i>Phalaris canariensis</i>																		
17		<i>Populus x canadensis</i> Moench																		
18		<i>Robinia pseudoacacia</i> L.																		
19		<i>Senecio inaequidens</i> DC.																		
20		<i>Solidago canadensis</i> L.																		
21		<i>Solidago gigantea</i> var. <i>serotina</i> (O. Kuntze) Cronq.																		
22		<i>Xanthium spec.</i>																		

6 Untersuchungsprogramm terrestrische Wirbeltiere (Reinhard Lentner)

6.1 Ziel

Das Schutzgebietsnetzwerk Natura 2000, ein Instrument der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie sowie der Vogelschutzrichtlinie zu demonstrieren. Gängige Erfassungsmethoden anzuwenden einschließlich das Arbeiten mit den Standarddatenbogen der jeweiligen Natura 2000 Gebiete.

Als Indikator, stellvertretend für die terrestrische Wirbeltierfauna entlang des Flusssystems Tagliamento, werden folgende Tiergruppen näher untersucht:

- Vögel
- Amphibien

Bei den meisten terrestrischen Wirbeltieren lassen sich keine enge Bindung an eine bestimmte Vegetationsgesellschaft oder bestimmten Habitattyp finden. Vielmehr integrieren Wirbeltiere in ihrem Auftreten mehrere Habitattypen und ökologische Bedingungen. Trotzdem lässt sich das gemeinsame Vorkommen bestimmter Habitattypen der FFH-Richtlinie und Tierarten nachweisen.

Es wird daher versucht, an den im Rahmen der Exkursion aufgesuchten relevanten Habitattypen der FFH Richtlinie, die dort vorkommenden Vogelarten zu erfassen. In einem weiteren Schritt werden die Arten unterschieden, ob es sich um Arten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie oder um Zugvögel handelt die nicht im Anhang I gelistet sind. Es wird weiters versucht, ob sich Indikatorarten der Lebensraumtypen identifizieren lassen.

In ähnlicher Weise wird mit der Gruppe der Amphibien vorgegangen.

6.2 Erfassungsmethoden

Punktkartierung: Zählung aller nachgewiesenen Vogelarten / Individuen während einer festgesetzten Zeit von einem bestimmten Punkt aus.

Punkt-Stopp-Zählung: Entlang eines Transekts werden in einem vorgegebenen Abstand Punktzählungen vorgenommen.

Linientaxieren: Entlang eines Linientransekts werden alle Vogelarten / Individuen erhoben.

Akustische Kontrolle geeigneter Amphibiengewässer, vorzugsweise in Nächten mit einer Temperatur von > 10 C.

Weitere Details sind unter Südbeck et al. 2005 zu finden.

6.3 Literatur

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K. & Sudtfeldt, C. (Hrsg., 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. – Radolfzell

7 Flora des Tagliamento (Norbert Müller und Martin Kümmerling)

Tabelle 9: Flora des Tagliamento

Müller, N. & Kümmerling, M. (2012): Flora Tagliamento (Friaul, Italy) with **key species** and **non-native species** - Results from 9 investigations 1991-1993, 2004-2007, 2009, 2012. - University of Applied Sciences Erfurt: 12pages, n.p.

Researchers & years of investigation: Müller, N. (1991-2012), Schauer, Th., Rossel, S. & Lippert, W. (1991-1993), Bangert, U. & Drescher, A. (2004), von Heßberg, A. & Poldini, L. (2005), Abendroth, S. & Ramseier, D. (2006), Kümmerling, M. (2005, 2012)

Legend: X = Registered between 1991 and 2012
☐ = Space for the registration 2015
a = Pioneer vegetation
b = Floodplain vegetation
H = Sample of species in herbarium of Tagliamento workshop

Investigation Areas:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	-
		Mauria	Forni di Sotto	Amaro / Fella	Corrino	Spilim-bergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Fiambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b				
1	<i>Abies alba</i> L.	X												
2	<i>Acer campestre</i> L.			X	X									
3	<i>Acer negundo</i> L.							X						
4	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	X	X	X	X						X			
5	<i>Achillea millefolium</i> agg.		X	X	X	X	X							
6	<i>Achnatherum calamagrostis</i> (L.) PB.			X	X	X	X							
7	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy				X	X								
8	<i>Aconitum lycoctonum</i> L. (= <i>A. vulparia</i> Rchb. ex Spreng.)		X											
9	<i>Aconitum x platanifolium</i> Degen et Gayer	X												
10	<i>Adenostyles glabra</i> (Mill.) DC.	X												
11	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	X	X	X	X			X						
12	<i>Aethionema saxatile</i> (L.) R.BR.		X											
13	<i>Agropyron caninum</i> (L.) PB.		X	X	X									
14	<i>Agropyron pungens</i> (Pers.) Roem. & Schult.			X	X	X	X	X						
15	<i>Agropyron repens</i> (L.) P.B. (oder in 7 bis 8 A. <i>pungens</i> ?)						X	X	X					
16	<i>Agrostis capillaris</i> L. subsp. <i>capillaris</i>													
17	<i>Agrostis gigantea</i> Roth		X	X	X	X	X	X	X					
18	<i>Agrostis stolonifera</i> L.		X	X	X	X	X	X	X		X			
19	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle			X										
20	<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.		X											
21	<i>Alisma lanceolatum</i> With.			X	X									
22	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.						X	X						
23	<i>Allium carinatum</i> L. s.l.			X	X						X			
24	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.				X	X		X			X			
25	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	X	X	X	X	X	X							
26	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.				X	X	X	X						
27	<i>Amelanchier ovalis</i> Med.	X	X	X	X								X	
28	<i>Amorpha fruticosa</i> L.				X	X	X	X	X					
29	<i>Anagallis arvensis</i> L.			X	X		X	X						
30	<i>Anemone trifolia</i> L.	X	X											
31	<i>Angelica sylvestris</i> L.		X	X		X	X				X			
32	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	X												
33	<i>Anthyllis vulneraria</i> L. s.l.		X											
34	<i>Aposeris foetida</i> (L.) Less.	X	X											
35	<i>Aquilegia atrata</i> Koch	X												
36	<i>Aquilegia einseleana</i> F.W.Schultz (Endemit)	X	X	X										
37	<i>Arabis pumila</i> Jacq. subsp. <i>stellulata</i> (Bertol.) Nyman	X												
38	<i>Arctium nemorosum</i> Lej.							X						
39	<i>Arctostaphylos alpinus</i> ADANS.		X											
40	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	X	X											
41	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.					X								
42	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J.&C.Presl.								X					
43	<i>Artemisia alba</i> Turra													
44	<i>Artemisia absinthium</i> L.			X										
45	<i>Artemisia campestris</i> L.			X	X	X	X	X						
46	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte							X						

Investigation Areas:		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	11	-	-
		Mauria		Fomi di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
47	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.				
48	<i>Arum</i> cf. <i>maculatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
49	<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	<i>Arundo donax</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
51	<i>Asparagus officinalis</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
52	<i>Asperula aristata</i> (L.) L. f. subsp. <i>scabra</i> (Presl) Nym	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
53	<i>Asperula cynanchica</i> L.	.	.	.	X	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
54	<i>Asperula purpurea</i> (L.) Ehrend.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
56	<i>Asplenium trichomanes</i> L.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
57	<i>Asplenium viride</i> Huds.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
58	<i>Aster bellidiastrium</i> (L.) Scop.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
59	<i>Aster novi-belgii</i> L. (agg.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
60	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
61	H <i>Astragalus onobrychis</i> L.	.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
62	<i>Astragalus penduliflorus</i> Lam.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
63	<i>Astragalus</i> cf. <i>purpureus</i> Lam.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64	H <i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
65	<i>Bellis perennis</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
66	<i>Berberis vulgaris</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
67	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Coville (= <i>Sium erectum</i> Huds.)	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X				
68	<i>Betonica alopecurus</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
69	<i>Betonica hirsuta</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
70	<i>Betonica officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X			
71	<i>Betula pendula</i> Roth	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
72	<i>Bidens cernua</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.
73	H <i>Bidens frondosa</i> L.	.	.	.	X	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
74	H <i>Bidens tripartita</i> L.	.	.	.	X	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
75	H <i>Biscutella laevigata</i> L.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
76	<i>Blackstonia acuminata</i> (W.D.J.Koch & Ziz) Domin subsp. <i>acuminata</i>	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
77	H <i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. subsp. <i>perfoliata</i>	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
78	H <i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
79	<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	H <i>Brachypodium rupestre</i> (Host.) Roem. & Schult.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.	.
81	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) PB.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
82	<i>Brassica</i> cf. <i>nigra</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83	<i>Briza media</i> L.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X				
84	H <i>Bromus erectus</i> Huds. s.s.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
85	<i>Bromus hordeaceus</i> agg.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
86	<i>Bromus sterilis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
87	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	.	.	.	X	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
88	<i>Bupthalmum salicifolium</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	X				
89	<i>Butomus umbellatus</i> L.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
90	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Hall. f.) Koel.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.				
92	<i>Calamagrostis varia</i> (Schrud.) Host	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.
93	<i>Callitriche hermaphrodita</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
94	<i>Callitriche palustris</i> agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
95	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X				
96	<i>Campanula cespitosa</i> Scop.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
97	<i>Campanula sibirica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
98	<i>Campanula trachelium</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100	<i>Cardamine amara</i> L. subsp. <i>amara</i>	.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
101	<i>Cardamine flexuosa</i> With.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
102	<i>Cardamine impatiens</i> L.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
103	<i>Carduus defloratus</i> L. sensu Poldini	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.
104	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X				
105	<i>Carex alba</i> Scop.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		-	-
		Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro		Vivaro		Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b						
106	H <i>Carex brachystachys</i> Schrank (1,2 statt <i>C. ferruginea</i> 1995)	X		X		.		.		.		.		.		.		.
107	<i>Carex caryophyllaea</i> Latourr.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
108	<i>Carex digitata</i> L.	.		X		X		X		.		.		.		.		.
109	<i>Carex distans</i> L.	.		.		.		.		.		.		.		.		.		X					
110	<i>Carex echinata</i> Murray	X		.		.		.		.		.		.		.		.
111	<i>Carex elata</i> All.	.		.		X		.		.		.		.		.		.
112	<i>Carex ferruginea</i> Scop.	X		X		.		.		.		.		.		.		.
113	<i>Carex firma</i> Host	X		.		.		.		.		.		.		.		.
114	<i>Carex flacca</i> Schreb.	X		X		X		X		X		X		.		.		.							
115	H <i>Carex flava</i> (agg.) L. s.l.	X		X		X		X		.		.		.		.		.
116	<i>Carex gracilis</i> Curtis (= <i>C. acuta</i> L.)	.		.		X		.		.		.		.		.		.
117	<i>Carex hallerana</i> Asso	.		.		X		X		.		.		.		.		.
118	<i>Carex hirta</i> L.	.		.		.		.		X		.		.		.		.
119	H <i>Carex hostiana</i> DC.	.		.		X		.		.		.		.		.		.
120	<i>Carex humilis</i> Leyser	.		X		X		.		.		.		.		.		.
121	<i>Carex lepidocarpa</i> Tausch (det. Podlech, in 1)	X		.		.		.		.		.		.		.		.
122	<i>Carex montana</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
123	H <i>Carex mucronata</i> All.	.		X		X		X		.		X		.		.		.							
124	<i>Carex oederi</i> Retz.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
125	<i>Carex ornithopoda</i> Willd.	X		X		.		X		.		.		.		.		.
126	<i>Carex panicea</i> L.	X		.		X		.		.		.		.		.		.
127	<i>Carex pendula</i> Huds.	.		.		.		.		.		.		.		.		.		X					
128	<i>Carex remota</i> L.	.		.		X		.		.		.		.		.		.
129	<i>Carex rostrata</i> Stokes	.		.		.		.		.		.		.		.		.		X					
130	<i>Varex sepmervierensis</i> VILL.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
131	<i>Carlina acaulis</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
132	<i>Carlina biebersteinii</i> subsp. <i>brevibracteata</i> (Andrae) K.Werner	.		.		.		.		X		.		.		.		.
133	<i>Carlina vulgaris</i> L.	.		X		X		X		.		X		.		.		.							
134	<i>Castanea sativa</i> Mill.	.		.		.		.		.		.		.		.		.					X		
135	<i>Centaurea dichroantha</i> Kern.	.		.		X		X		X		X		.		.		.							
136	H <i>Centaurea jacea</i> L.	.		X		X		X		X		X		X		.		.							
137	<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>subjacea</i> (Beck) Hyl.	.		.		.		.		X		.		.		.		.
138	<i>Centaurea forojulensis</i> (Poldini) Poldini	.		.		.		.		X		.		X		.		.							
139	<i>Centaurea maculosa</i> Lam.	.		.		X		X		X		X		.		.		.							
140	<i>Centaurea nemoralis</i> Jordan	.		.		.		.		.		X		.		.		.							
141	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>transalpina</i> (Schl.) Nyman	X		X		.		.		X		X		.		.		.							
142	<i>Centaurea nigrescens</i> Willd. subsp. <i>vochinensis</i> (Bernh. ex Rchb.) Nyman	.		X		.		.		X		.		.		.		.
143	<i>Centaurea rhenana</i> Bor. (= <i>C. stoebe</i> L.)	.		.		X		X		X		X		X		X		.							
144	H <i>Centaurea scabiosa</i> L.	.		.		.		X		.		.		.		.		.
145	<i>Centaurea scabiosa</i> L. subsp. <i>fritschii</i> (Hayek)	.		.		X		X		.		X		.		.		.							
146	<i>Centaurea scabiosa</i> L. subsp. <i>scabiosa</i>	.		X		.		.		.		.		.		.		.
147	<i>Centaurea erythraea</i> Rafn subsp. <i>erythraea</i>	.		.		X		.		X		X		X		.		.							
148	<i>Centaurea majus</i> (H. et L.) Zeltner (Prot. Müller 1992, S.29)	.		.		.		X		.		.		.		.		.
149	<i>Centaurea pulchellum</i> (Sw.) Druce	.		.		.		.		.		X		X		.		.							
150	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	X		.		.		.		.		.		.		.		.					X		
151	<i>Cerastium alpinum</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
152	H <i>Cerastium carinthiacum</i> Vest subsp. <i>carinthiacum</i>	X		X		.		.		.		.		.		.		.
153	<i>Cerastium holosteoides</i> Fries em. Hyl.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
154	<i>Chaenorhynchus minus</i> (L.) Lange subsp. <i>minus</i>	.		X		X		X		X		X		X		.		.							
155	<i>Chaerophyllum hirsutum</i> L.	.		X		.		.		.		.		X		.		.							
156	<i>Chamaecyparis</i> cf. <i>lawsoniana</i> (Murray) Parl.	.		.		.		.		.		.		.		.		.					X		
157	<i>Chamaecytisus hirsutus</i> (L.) Link.	X		X		.		.		.		.		.		.		.
158	<i>Chamaecytisus purpureus</i> (Scop.) Lk.	X		X		X		.		.		.		.		.		.
159	<i>Chamaecytisus supinus</i> (L.) Link	.		.		.		.		.		.		.		.		.					X		
160	<i>Chenopodium album</i> L.	.		X		X		X		X		X		X		.		.							
161	<i>Chenopodium rubrum</i> L.	.		.		X		.		.		.		.		.		.
162	H <i>Chondrilla chondrilloides</i> (Ard.) Karsten	.		X		X		X		.		.		.		.		.
163	<i>Cichorium intybus</i> L.	.		.		X		X		X		X		X		.		.							
164	<i>Circea intermedia</i> Ehrh.	.		.		X		.		.		.		.		.		.

Investigation Areas:		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	11	-	-
		Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
165	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.
166	H <i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
167	<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
168	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
169	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
170	<i>Cladium mariscus</i> (L.) Pohl	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
171	<i>Clematis alpina</i> Mill.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
172	<i>Clematis recta</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
173	<i>Clematis vitalba</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
174	<i>Convallaria majalis</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
175	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
176	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
177	<i>Cornus sanguinea</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
178	<i>Cornus sanguinea</i> subsp. <i>hungarica</i> (Kárpáti) Soó	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
179	<i>Coronilla emerus</i> L. subsp. <i>emerus</i>	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
180	<i>Coronilla vaginalis</i> Lam.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
181	<i>Corylus avellana</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
182	<i>Cotoneaster integerrimus</i> Med.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
183	<i>Crataegus monogyna</i> (agg.)	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
184	<i>Cratoneuron commutatum</i> (Hedw.) Roth MOOS!	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
185	<i>Crepis foetida</i> L. (in 5 subsp. <i>rhoedifolia</i>?)	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
186	H <i>Crepis rhoedifolia</i> M.Bieb.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
187	H <i>Crepis setosa</i> Haller fil.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
188	<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
189	<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
190	<i>Cuscuta campestris</i> Yuncker	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
191	<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
192	<i>Cyclamen purpurascens</i> Mill.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
193	H <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
194	H <i>Cyperus fuscus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
195	H <i>Cyperus glomeratus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
196	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
197	<i>Cytisus decumbens</i> (Durande) Spach	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
198	<i>Cytisus nigricans</i> L. s.l.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
199	H <i>Cytisus pseudoprocumbens</i> Markgr.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
200	H <i>Dactylis glomerata</i> L. s.l.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
201	<i>Dactylorhiza fuchsii</i> (Druce) Soó	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
202	<i>Dactylorhiza incarnata</i> (L.) Soó	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
203	<i>Dactylorhiza maculata</i> (L.) Soó	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
204	<i>Daphne mezereum</i> L.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
205	<i>Daphne striata</i> Tratt.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
206	<i>Daucus carota</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.
207	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) PB.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
208	<i>Dianthus sternbergii</i> Sieber ex Capelli (= <i>D. monspessulanus</i> subsp. <i>waldsteinii</i> (Sternb.)	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X
209	H <i>Dianthus sylvestris</i> Wulf. subsp. <i>sylvestris</i>	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
210	H <i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
211	H <i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
212	<i>Dorycnium pentaphyllum</i> Scop. subsp. <i>germanicum</i> (Gremli) Gams	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
213	<i>Dryas octopetala</i> L.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
214	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
215	<i>Duchesnea indica</i> (Andrew s) Focke	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
216	H <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) PB.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
217	<i>Echium vulgare</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.
218	H <i>Eleocharis palustris</i> L.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
219	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
220	<i>Elodea nuttallii</i> (Planch.) H. St. John	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
221	<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
222	<i>Epilobium cullinum</i> C.G.Gmel.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
223	H <i>Epilobium dodonaei</i> Vill.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
224	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
225	<i>Epilobium montanum</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
226	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreber	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		-		-		
			Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro		Vivaro		Mt. Ragogna		-		-
No.	H	Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b									
227		<i>Epilobium tetragonum</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
228		<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm.) Schult.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
229		<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
230		<i>Epipactis palustris</i> (L.) Cr.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
231		<i>Equisetum arvense</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
232		<i>Equisetum fluviatile</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
233		<i>Equisetum hyemale</i> L.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
234		<i>Equisetum x meridionale</i> (Milde) Chiov.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
235	H	<i>Equisetum palustre</i> L.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
236		<i>Equisetum palustre x variegatum</i> Schleich.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
237		<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
238		<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
239	H	<i>Equisetum variegatum</i> Schleich. ex Web. & Mohr	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
240	H	<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
241		<i>Erica carnea</i> L. (= <i>E. herbacea</i> L.)	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
242		<i>Erica carnea</i> L. subsp. <i>carnea</i>	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
243		<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
244	H	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. subsp. <i>annuus</i>	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
245	H	<i>Erigeron annuus</i> subsp. <i>septendrionalis</i> (Fernald & Wiegand) Wagenitz	.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
246		<i>Erigeron glabratus</i> Hoppe	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
247		<i>Eriophorum angustifolium</i> Honck.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
248		<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
249		<i>Erucastrum gallicum</i> O.E.Schulz	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
250		<i>Erysimum cheiri</i> (L.) Crantz (= <i>Cheiranthus cheiri</i> L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
251		<i>Euonymus europaea</i> L.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
252		<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
253		<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
254		<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255		<i>Euphorbia dulcis</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
256	H	<i>Euphorbia falcata</i> L.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
257		<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
258		<i>Euphorbia nurnans</i> Lag.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
259	H	<i>Euphorbia triflora</i> subsp. <i>kernerii</i> (Huter) Poldini (= <i>E. kernerii</i> Huter)	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
260	H	<i>Euphrasia cuspidata</i> Host	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
261		<i>Euphrasia nemorosa</i> (Pers.) Wallr. (ob <i>E. stricta</i> D.Wolff ex J.F.Lehm.?)	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
262		<i>Euphrasia salisburgensis</i> Funck ex Hoppe	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
263		<i>Euphrasia stricta</i> D.Wolff ex J.F.Lehm.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
264		<i>Fagus sylvatica</i> L.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
265		<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Loeve.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
266		<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
267		<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
268	H	<i>Festuca norica</i> (Hackel) Richter	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
269		<i>Ficus carica</i> L.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
270		<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim. subsp. <i>ulmaria</i>	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
271		<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
272		<i>Fragaria vesca</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
273		<i>Frangula alnus</i> Mill.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
274		<i>Fraxinus excelsior</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
275	H	<i>Fraxinus ornus</i> L.	X	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
276		<i>Fumana procumbens</i> Gren. & Godr.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
277		<i>Galeopsis angustifolia</i> (Ehrh.) Hoffm.	.	.	.	X	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
278		<i>Galeopsis pubescens</i> Bess.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
279		<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
280		<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
281		<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) Blake	.	.	X	.	X	.	X	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
282		<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
283		<i>Galium anisophyllum</i> Vill.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
284		<i>Galium aparine</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
285		<i>Galium boreale</i> L.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
286	H	<i>Galium laevigatum</i> L.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
287	H	<i>Galium lucidum</i> All.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	-
		Mauria	Forni di Sotto	Amaro / Fella	Cornino	Spilim-bergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
288	<i>Galium megalospermum</i> All. (= <i>G. helveticum</i> Weigel)	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
289	<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>album</i> (Mill.) Tzvelev	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
290	<i>Galium mollugo</i> agg.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
291	H <i>Galium palustre</i> L.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
292	<i>Galium sylvaticum</i> L.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
293	<i>Galium verum</i> L.	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
294	<i>Galium verum</i> subsp. <i>verum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
295	H <i>Genista germanica</i> L.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
296	<i>Genista radiata</i> (L.) Scop. (= <i>Cytisanthus radiatus</i> (L.) O.F.Lang)	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
297	<i>Genista tinctoria</i> L.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
298	<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
299	<i>Gentiana clusii</i> Perr. et Song.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
300	<i>Gentiana utriculosa</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
301	<i>Geranium robertianum</i> L.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
302	<i>Geranium sanguineum</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
303	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
304	<i>Gladiolus palustris</i> Gaudin	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
305	<i>Glechoma hederacea</i> L.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
306	<i>Globularia cordifolia</i> L.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
307	<i>Globularia punctata</i> Lapeyr.	.	X	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
308	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
309	H <i>Gymnadenia odoratissima</i> (L.) Rich.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
310	H <i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoffm.) New man	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
311	<i>Gypsophila repens</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
312	<i>Hedera helix</i> L.	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
313	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill. s.l. (agg.)	.	X	X	X	.	X	X	.	.	.	.	.	.
314	<i>Helianthemum ovatum</i> (Viv.) Dunal	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
315	<i>Helianthus annuus</i> L.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
316	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.
317	<i>Hemerocallis flava</i> L.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
318	<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
319	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
320	<i>Hieracium bifidum</i> Kit. ex Hornem.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
321	<i>Hieracium</i> cf. <i>dollineri</i> Schultz Bip. subsp.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
322	<i>Hieracium murorum</i> L. (= <i>H. sylvaticum</i> (L.) L.)	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
323	H <i>Hieracium piloselloides</i> Vill. grex <i>florentinum</i> (All.) Zahn	.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
324	<i>Hieracium piloselloides</i> Vill. subsp. <i>cylindriceps</i> N. & P.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
325	H <i>Hieracium porrifolium</i> L. subsp. <i>porrifolium</i>	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
326	H <i>Hieracium australe</i> (Schrader) R. et Sch.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
327	<i>Hippocrepis comosa</i> L.	.	X	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
328	<i>Hippophaë rhamnoides</i> subsp. <i>fluviatilis</i> v. Soest	.	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
329	<i>Holcus lanatus</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	X	.	X	.	.	.
330	<i>Holoschoenus romanus</i> (L.) Fritsch (= <i>Scirpus holoschoenus</i> (L.) Sojak)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
331	H <i>Horminum pyrenaicum</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
332	<i>Humulus lupulus</i> L.	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.
333	<i>Hypericum montanum</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
334	<i>Hypericum perforatum</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.
335	<i>Ilex aquifolium</i> L.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
336	<i>Impatiens balfourii</i> Hook. f.	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.
337	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
338	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
339	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
340	H <i>Inula ensifolia</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
341	<i>Inula hirta</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
342	<i>Iris pseudacorus</i> L.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.
343	<i>Iris sibirica</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
344	<i>Juglans regia</i> L.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
345	<i>Juncus alpino-articulatus</i> Chaix	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
346	H <i>Juncus articulatus</i> L.	.	X	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	-
			Mauria	Forni di Sotto	Amaro / Fella	Comino	Spilim-bergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H	Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
347	H	<i>Juncus bufonius</i> L.	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.
348		<i>Juncus conglomeratus</i> L.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
349		<i>Juncus inflexus</i> L.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
350		<i>Juncus ranarius</i> Perr. & Song.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
351		<i>Juncus subnodulosus</i> Schrank	.	.	X	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.
352		<i>Juncus tenuis</i> Willd.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
353		<i>Juniperus communis</i> L.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
354		<i>Kernera saxatilis</i> (L.) Rchb.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
355		<i>Knautia dipsacifolia</i> Kreutz.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
356		<i>Knautia</i> cf. <i>longifolia</i> (W. & K.) Koch	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
357	H	<i>Knautia ressmannii</i> (Pacher) Brick.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
358		<i>Koeleria gracilis</i> Pers.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
359		<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) PB.	.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
360	H	<i>Koeleria</i> cf. <i>splendens</i> K.Presl	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
361		<i>Laburnum anagyroides</i> Med.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
362		<i>Lamiasastrum flavidum</i> (F. Herm.) Ehrend. (= <i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.)	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
363		<i>Lamium montanum</i> (Pers.) Hoffm. ex Kabath	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
364		<i>Lamium orvala</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
365		<i>Larix decidua</i> Mill.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
366		<i>Laserpitium latifolium</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
367	H	<i>Laserpitium peucedanoides</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
368	H	<i>Laserpitium siler</i> L.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
369		<i>Lathyrus heterophyllus</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
370	H	<i>Lathyrus laevigatus</i> subsp. <i>occidentalis</i> (Fischer & Meyer) Breitstr.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
371		<i>Lathyrus pratensis</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
372		<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
373		<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
374	H	<i>Leontodon berinii</i> (Bartl.) Roth	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
375		<i>Leontodon hispidus</i> L. s.l.	X	.	X	X	X	X	.	.	.	X	.	.	.
376	H	<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hyoseroides</i> (Welw. ex Rchb.) J.Murr	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
377		<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>glabratus</i> (W.D.J.Koch) Holub	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
378	H	<i>Leontodon incanus</i> (L.) Schrank	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
379		<i>Leucanthemum adustum</i> (W.D.J.Koch) Gremli	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
380		<i>Leucanthemum heterophyllum</i> (Willd.) DC.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
381		<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	.	X	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
382		<i>Leucojum aestivum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
383		<i>Ligustrum vulgare</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
384		<i>Lilium martagon</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
385		<i>Linaria alpina</i> (L.) Mill.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
386		<i>Linum catharticum</i> L.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
387		<i>Linum tenuifolium</i> L.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	X
388		<i>Linum viscosum</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
389		<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
390		<i>Lolium perenne</i> L.	.	X	X	X	X	.	X	X	.	.	.	.	.
391		<i>Lomelosia graminifolia</i> (L.) Greuter & Burnet	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
392		<i>Lonicera alpigena</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
393		<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.
394		<i>Lonicera periclymenum</i> L.	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.
395		<i>Lonicera xylostemon</i> L.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
396		<i>Lotus corniculatus</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
397		<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>hirsutus</i> (W.D.J.Koch) Rothm.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
398		<i>Lotus pilosus</i> Jord.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
399		<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
400		<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
401		<i>Lycopodium annotinum</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
402		<i>Lycopus europaeus</i> L.	.	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
403		<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	.	.	X	.	.	.
404		<i>Lythrum salicaria</i> L.	.	.	X	X	X	X	X	.	.	X	.	.	.
405		<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	11	-	-
		Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
406	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
407	<i>Matricaria discoidea</i> DC.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
408	<i>Matthiola carnica</i> Tammaro	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.
409	<i>Medicago lupulina</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
410	<i>Medicago x varia</i> Martyn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.				
411	<i>Melampyrum sylvaticum</i> L. subsp. <i>sylvaticum</i>	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
412	<i>Melica nutans</i> L.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	x	.	.				
413	<i>Melilotus alba</i> Med.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
414	<i>Mentha aquatica</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X			
415	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds. emend. Harley	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
416	<i>Mentha cf. x ro tundifolia</i> (L.) Huds.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
417	<i>Mercurialis perennis</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
418	<i>Micromeria thymifolia</i> (Scop.) Fritsch	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
419	<i>Milium effusum</i> L.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
420	<i>Moehringia ciliata</i> (Scop.) DT.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
421	H <i>Molinia caerulea</i> subsp. <i>arundinacea</i> (Schrank) H.K.G.Paul	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
422	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>caerulea</i>	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X			
423	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
424	<i>Myosotis scorpioides</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X			
425	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
426	H <i>Myricaria germanica</i> (L.) Desv.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
427	<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
428	<i>Nasturtium officinale</i> Ait. fil.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
429	<i>Oenothera biennis</i> L. agg.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
430	<i>Oenothera oakesiana</i> (A.Gray) Robbins	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.
431	<i>Oenothera parviflora</i> L. agg.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.
432	<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
433	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
434	<i>Ononis spinosa</i> L.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X			
435	<i>Ophrys holosericea</i> (Burm. fil.) Greuter (= <i>O. fuciflora</i> (F.W.Schmidt) Moench)	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
436	<i>Ophrys insectifera</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
437	<i>Origanum vulgare</i> L. s.l.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
438	<i>Orobancha gracilis</i> Sm.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
439	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
440	<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.			X	
441	<i>Oxalis acetosella</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
442	<i>Oxalis corniculata</i> L.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
443	<i>Oxalis fontana</i> Bunge	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
444	<i>Oxytropis jacquinii</i> Bunge (<i>Oxytropis montana</i> (L.) DC.)	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
445	H <i>Panicum capillare</i> L. (bei 7 Protokoll Müller 1992, S.51)	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
446	<i>Parietaria officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
447	<i>Paris quadrifolia</i> L.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
448	<i>Parnassia palustris</i> L.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X			
449	<i>Pastinaca sativa</i> L.	.	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
450	<i>Pedicularis elongata</i> A.Kerner	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
451	<i>Petasites hybridus</i> (L.) G.M. & Sch.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
452	<i>Petasites paradoxus</i> (Retz.) Baumg.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
453	H <i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Lk.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
454	<i>Peucedanum cervaria</i> (L.) Lapeyr.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.			X	
455	<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.			X	
456	<i>Peucedanum ostruthium</i> (L.) Koch	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
457	H <i>Peucedanum verticillare</i> (L.) Mert. & Koch.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
458	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.
459	<i>Phalaris canariensis</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
460	<i>Phleum bertolonii</i> DC. (= <i>P. pratense</i> subsp. <i>bertolonii</i> (DC.) Bornm.)	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
461	<i>Phleum pratense</i> L.	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.				
462	<i>Phragmites australis</i> (Lav.) Trin. ex Steud. (= <i>P. communis</i> Trin.)	.	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.				
463	<i>Phyteuma orbiculare</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
464	<i>Picea abies</i> (L.) Karsten	X	.	X	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	11	-	-
		Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
465	<i>Picris hieracioides</i> L.	.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
466	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
467	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
468	<i>Pinguicula vulgaris</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
469	<i>Pinus mugo</i> Turra agg.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
470	<i>Pinus nigra</i> Arnold	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
471	<i>Pinus sylvestris</i> L.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
472	<i>Plantago lanceolata</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
473	<i>Plantago major</i> subsp. <i>intermedia</i> (Gilib.) Lange. (= <i>P. uliginosa</i> F.W.Schmidt, = <i>P. intermedia</i> DC.)	.	X	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
474	<i>Plantago major</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
475	<i>Plantago media</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
476	<i>Plantago serpentina</i> All. (= <i>P. strictissima</i> L.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.
477	H <i>Platanus x hybrida</i> Brot. (= <i>P. acerifolia</i> (Ait.) Willd., = <i>P. x hispanica</i> Münchh.)	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
478	<i>Platanus cf. orientalis</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
479	<i>Poa alpina</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
480	<i>Poa annua</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
481	<i>Poa compressa</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
482	<i>Poa palustris</i> L.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
483	<i>Poa pratensis</i> L.	.	.	X	X	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
484	<i>Poa trivialis</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
485	<i>Polygala amarella</i> Crantz	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
486	<i>Polygala armara</i> L. agg.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
487	<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
488	<i>Polygala comosa</i> Schkuhr	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
489	<i>Polygala nicaeensis</i> subsp. <i>forojulensis</i> (A.Kern.) Graebn.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
490	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
491	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
492	<i>Polygonum aviculare</i> L. agg.	.	X	X	X	X	X	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
493	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
494	H <i>Polygonum lapathifolium</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
495	<i>Polygonum persicaria</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
496	<i>Polygonum viviparum</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
497	<i>Populus alba</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
498	<i>Populus x canescens</i> (Ait.) Sm.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
499	H <i>P. x canadensis</i> Moench (vor 2012 incl. <i>P. nigra</i> L.)	.	.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
500	<i>Populus nigra</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
501	<i>Populus tremula</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
502	<i>Potamogeton natans</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
503	<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
504	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeuschel	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
505	<i>Potentilla reptans</i> L.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
506	<i>Primula farinosa</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
507	<i>Primula vulgaris</i> Huds. (= <i>P. acaulis</i> (L.) Hill)	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
508	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	X	X	.	X	X	X	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
509	<i>Prunella vulgaris</i> L.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
510	<i>Prunus avium</i> L.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
511	<i>Prunus mahaleb</i> L.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
512	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
513	<i>Pulmonaria mollis</i> agg.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
514	<i>Pyrola minor</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
515	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
516	<i>Quercus petraea</i> Liebl.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
517	H <i>Quercus pubescens</i> Willd.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
518	<i>Quercus robur</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.
519	<i>Ranunculus acris</i> L.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
520	<i>Ranunculus aquatilis</i> L.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
521	<i>Ranunculus auricomus</i> agg.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
522	<i>Ranunculus circinatus</i> Sibth.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
523	<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
524	<i>Ranunculus nemorosus</i> DC. (3: s.str.)	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
525	<i>Ranunculus repens</i> L.	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Investigation Areas:			1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11					
			Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro		Vivaro		Mt. Ragogna		Rivoli Bianchi	
No.	H	Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b								
526		<i>Reseda lutea</i> L.	.		X		X		X		X		X		X		.		.									
527		<i>Rhamnus saxatilis</i> Jacq.	.		X		X		.		X		.		.		.		.							X		
528		<i>Rhamnus catharticus</i> L.	.		.		X		X		.		.		.		.		.
529		<i>Rhinanthus aristatus</i> Celak. (Achtung! ist eventuell der Endemit <i>Rh. pampanini</i> Chabert)	X		X		.		X		X		X		.		.		.									
530		<i>Rhinanthus freynii</i> (Kerner) Fiori	.		X		.		.		.		.		.		.		.
531		<i>Rhododendron hirsutum</i> L.	X		X		.		.		.		.		.		.		.
532		<i>Ribes nigrum</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
533		<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	.		.		X		X		X		.		X		.		.		X							
534		<i>Rorippa palustris</i> (L.) Bess. emend. Jons.	.		.		.		.		.		.		X		.		.									
535		<i>Rosa canina</i> L.	.		.		.		X		.		.		.		.		.
536		<i>Rosa glauca</i> Pourr. non Vill.	.		.		X		.		.		.		.		.		.
537		<i>Rosa pendulina</i> L.	X		X		.		.		.		.		.		.		.
538		<i>Rubus caesius</i> L.	.		X		X		X		X		X		X		X		.									
539		<i>Rubus corylifolius</i> agg.	.		.		.		.		.		.		X		.		.									
540		<i>Rubus fruticosus</i> agg.	.		X		.		X		.		.		.		.		.
541		<i>Rubus idaeus</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
542		<i>Rubus saxatilis</i> L.	X		X		.		.		.		.		.		.		.						X			
543	H	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott s.l.	.		.		.		.		X		.		X		.		.									
544		<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	.		.		.		.		.		X		.		.		.									
545		<i>Rumex crispus</i> L.	.		X		.		.		X		.		.		.		.		
546		<i>Sacharum ravenae</i> (L.) Murray (= <i>Erianthus ravenae</i> (L.) PB.)	.		.		.		.		.		.		X		.		.									
547		<i>Salix alba</i> L.	.		X		X		X		X		X		X		.		.									
548		<i>Salix appendiculata</i> Vill.	X		X		X		.		.		.		.		.		.
549		<i>Salix caprea</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
550		<i>Salix cinerea</i> L.	.		.		.		.		.		.		.		.		.		X							
551	H	<i>Salix daphnoides</i> Vill.	X		X		X		X		X		X		.		.		.									
552		<i>Salix daphnoides</i> Vill. x <i>nigricans</i> Sm.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
553	H	<i>Salix elaeagnos</i> Scop.	X		X		X		X		X		X		X		.		.									
554	H	<i>Salix glabra</i> Scop.	X		.		.		.		.		.		.		.		.
555	H	<i>Salix myrsinifolia</i> Salisb. (= <i>S. nigricans</i>)	X		X		X		X		.		.		.		.		.
556		<i>Salix purpurea</i> L.	X		X		X		X		X		X		X		.		.									
557		<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>angustior</i> Lautenschlager	X		.		.		.		.		.		.		.		.
558		<i>Salix purpurea</i> L. x <i>S. daphnoides</i> Vill.	.		.		X		X		.		.		.		.		.
559		<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>gracilis</i> (Wimm.) Buser	X		.		.		.		.		.		.		.		.
560		<i>Salix reticulata</i> L.	X		.		.		.		.		.		.		.		.
561	H	<i>Salix</i> x <i>rubens</i> Schrank	.		.		.		X		.		X		X		X		.									
562		<i>Salix triandra</i> L.	.		X		X		.		.		X		X		X		.									
563	H	<i>Salix viminalis</i> L.	.		.		.		.		.		.		X		.		.									
564		<i>Salvia glutinosa</i> L.	X		X		X		X		.		.		.		.		.						X			
565	H	<i>Salvia verticillata</i> L.	.		.		.		X		.		.		.		.		.
566		<i>Sambucus nigra</i> L.	.		X		X		X		.		.		X		.		.									
567		<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	.		X		X		X		X		X		X		.		.									
568		<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>polygama</i> (Waldst. & Kit.) Cout.	.		.		.		.		.		X		.		.		.									
569		<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	.		.		.		.		.		.		.		.		.		X							
570		<i>Saponaria officinalis</i> L.	.		.		X		X		X		.		.		.		.		
571		<i>Satureja montana</i> subsp. <i>variegata</i> (Host) P.W.Ball	.		.		.		X		X		.		X		.		.									
572		<i>Saxifraga aizoides</i> L.	.		X		.		.		.		.		.		.		.
573		<i>Saxifraga caesia</i> L.	X		X		.		.		.		.		.		.		.
574		<i>Scabiosa columbaria</i> L.	X		X		X		X		.		X		.		.		.									
575	H	<i>Scabiosa graminifolia</i> L.	.		X		X		X		X		X		.		.		.									
576	H	<i>Scabiosa triandra</i> L. (= <i>Scabiosa gramuntia</i> L.)	.		X		.		X		X		X		X		X		.									
577	H	<i>Schoenoplectus mucronatus</i> (L.) Palla (= <i>Scirpus m.</i> (L.) Palla)	.		.		.		.		.		.		.		X		.									
578		<i>Schoenus ferrugineus</i> L.	.		.		.		.		.		.		.		.		.							X		
579		<i>Schoenus nigricans</i> L.	.		.		.		.		.		.		.		.		.		X					X		
580		<i>Scirpus triquetus</i> (L.) Palla	.		.		.		.		.		.		X		.		.									
581		<i>Scorzonera rosea</i> Waldst. et Kit.	X		.		.		.		.		.		.		.		.
582	H	<i>Scrophularia canina</i> L. (incl. <i>S. juratensis</i> Schleich. ex Wydler)	X		X		X		X		X		X		X		.		.									
583		<i>Scutellaria galericulata</i> L.	.		.		.		.		.		X		.		.		.									

Investigation Areas:		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	11	-	-
		Mauria		Forni di Sotto		Amaro / Fella		Comino		Spilim-bergo		Casarsa		Bolzano		Latisana		Estuary		Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi
No.	H Species	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b				
584	<i>Sedum acre</i> L.									X													
585	<i>Sedum sexangulare</i> L. emend. Grimm (= <i>S. mite</i> Gillib.)				X		X					X											
586	<i>Selaginella helvetica</i> (L.) Spring			X			X		X														
587	<i>Selaginella selaginoides</i> (L.) PB. ex Schrank & Mart.	X																					
588	H <i>Senecio erraticus</i> Bertol.								X				X										
589	H <i>Senecio inaequidens</i> DC.				X		X		X		X		X										X
590	<i>Senecio vulgaris</i> L.			X					X		X		X										
591	<i>Seseli annuum</i> L.																					X	
592	<i>Seseli gouanii</i> Koch				X		X						X										
593	H <i>Sesleria varia</i> Jacq.	X		X		X		X		X			X									X	
594	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schultes												X										
595	<i>Setaria verticillata</i> (L.) PB.				X		X						X										
596	H <i>Setaria viridis</i> (L.) PB.				X		X		X		X		X										
597	<i>Silene alba</i> (Mill.) E.H.L. Krause												X										
598	<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv.																			X			
599	H <i>Silene pusilla</i> W. & K.	X		X																			
600	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke			X		X		X		X		X											
601	<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>angustifolia</i> (Miller) Hajek															X							
602	H <i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>glareosa</i> (Jord.) Marsden-Jones & Turrill	X		X		X		X															
603	H <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>			X		X		X		X		X		X									
604	<i>Sinapis arvensis</i> L.			X																			
605	<i>Solanum dulcamara</i> L.			X		X		X		X			X										
606	<i>Solanum nigrum</i> L. emend. Mill. subsp. <i>nigrum</i>				X		X		X		X		X										
607	<i>Solanum nigrum</i> subsp. <i>schultesii</i> (Opiz)														X								
608	<i>Solidago canadensis</i> L.				X		X																
609	<i>Solidago gigantea</i> var. <i>serotina</i> (O.Kuntze) Cronq.				X		X		X		X		X		X								
610	<i>Solidago virgaurea</i> L.	X			X		X																
611	<i>Sonchus arvensis</i> L.			X		X		X				X		X									
612	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill				X		X				X		X										
613	<i>Sonchus oleraceus</i> L.			X			X				X		X										
614	<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	X			X																	X	
615	<i>Sorbus aucuparia</i> L. s.l.	X		X																			
616	<i>Sorbus chamaemespilus</i> (L.) Crantz	X																					
617	H <i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.								X		X		X		X								
618	<i>Sparganium emersum</i> Rehm subsp. <i>emersum</i>					X																	
619	<i>Spirea decumbens</i> Koch.																				X		
620	<i>Spirea douglasii</i> Hooker												X										
621	H <i>Stachys alopecurus</i> (L.) Benth	X																					
622	<i>Stachys sylvatica</i> L.			X			X																
623	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.			X																			
624	H <i>Stellaria nemorum</i> L.			X		X							X										
625	H <i>Stipa eriocalis</i> Borbás								X														
626	<i>Succisa pratensis</i> Moench			X																			
627	<i>Symphytum officinale</i> L.				X		X																
628	<i>Symphytum officinale</i> subsp. <i>bohemicum</i> (F.W.Schmidt) Celak.												X										
629	<i>Symphytum tuberosum</i> subsp. <i>nodosum</i> (Schur) Soó			X																			
630	H <i>Tamus communis</i> L.				X		X				X		X										
631	<i>Tanacetum vulgare</i> L.				X		X		X		X		X		X								
632	<i>Taraxacum officinale</i> L. s.l. (sect. <i>Rud.</i>)			X		X		X		X		X		X									
633	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.					X																	
634	<i>Teucrium montanum</i> L.	X		X			X																X
635	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	X			X		X		X											X			
636	<i>Thalictrum lucidum</i> L.					X																	
637	<i>Thalictrum minus</i> L. agg.				X																		
638	<i>Thalictrum simplex</i> subsp. <i>simplex</i> L.																			X			
639	<i>Thelypteris palustris</i> Schott																			X			
640	<i>Thesium divaricatum</i> Jan ex Mert. & Koch					X		X															
641	<i>Thesium linophyllum</i> L.			X			X		X				X										
642	<i>Thesium pyrenaicum</i> Purr.			X							X												

Investigation Areas:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	-	
		Mauria	Forni di Sotto	Amaro / Fella	Comino	Spilim-bergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna	Rivoli Bianchi	
No.	H Species	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b	a b				
643	<i>Thesium rostratum</i> Mert. & Koch	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
644	<i>Thlaspi arvense</i> L.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
645	H <i>Thymus longicaulis</i> C.Presl	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
646	H <i>Thymus praecox</i> subsp. <i>polytrichus</i> (Kern. ex Borb.)Ronn.	.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
647	<i>Thymus polytrichus</i> Kerner	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
648	H <i>Thymus pulegioides</i> L. s.l. (nach Pignatti: <i>T. alpestris</i> Tausch)	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.
649	<i>Tilia cordata</i> Mill.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
650	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
651	<i>Tofieldia calyculata</i> (L.) Wahlenb.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
652	<i>Tolpis staticifolia</i> (All.) Schultz-Bip. (= <i>Hieracium staticifolium</i> All.)	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
653	<i>Tortella tortuosa</i> (L.) Limpr.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
654	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
655	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	.	.	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
656	<i>Trifolium medium</i> L.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
657	<i>Trifolium montanum</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
658	<i>Trifolium pratense</i> L.	X	X	X	X	X	.	X	X	.	.	.	.	.	.
659	<i>Trifolium repens</i> L.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.
660	<i>Trifolium rubens</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.
661	H <i>Trisetum argenteum</i> (Willd.) Roem. & Schultes (<i>T. districhophyllum</i> agg.)	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
662	<i>Trollius europaeus</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
663	<i>Tussilago farfara</i> L.	X	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
664	<i>Typha latifolia</i> L.	.	.	X	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.
665	<i>Ulmus glabra</i> Huds. (= <i>U. montana</i> With., = <i>U. scabra</i> Mill.)	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
666	<i>Urtica dioica</i> L.	.	X	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
667	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
668	<i>Valeriana montana</i> L.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
669	<i>Valeriana officinalis</i> agg.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
670	<i>Valeriana saxatilis</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
671	<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.
672	<i>Verbascum thapsus</i> L. (evtl. <i>V. thapsiforme</i> Schrader?)	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
673	<i>Verbena officinalis</i> L.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
674	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	.	X	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
675	H <i>Veronica beccabunga</i> L.	.	X	X	X	.	X	X	.	.	.	.	.	.	.
676	<i>Veronica persica</i> Poir.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
677	<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
678	<i>Viburnum lantana</i> L.	X	X	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
679	<i>Viburnum opulus</i> L.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.
680	<i>Vicia cracca</i> L.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.
681	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> L.W.Medicus s.l.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
682	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> L.W.Medicus subsp. <i>hirundinaria</i>	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
683	<i>Viola biflora</i> L.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
684	<i>Viola hirta</i> L.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
685	<i>Viola riviniana</i> Rchb.	.	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
686	<i>Vitis vinifera</i> L.	.	.	X	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
687	H <i>Xanthium saccharatum</i> Wallr. (= <i>X. italicum</i> Moretti)	.	.	X	X	X	X	X	.	.	.	.	.	.	.
688	H <i>Xanthium strumarium</i> L.	.	.	X	X	X	.	X	.	.	.	.	.	.	.

Total species number up to 2012:

185 331 298 305 200 183 210 36 0 56 0 27 9

Vascular plants along the Tagliamento river with **key species** and **non - native species**.

Legend: X = Registered between 1991 to 2012

☐ = Space for the registration 2015

a = Pioneer vegetation

b = Floodplain vegetation

H = Sample of species in herbarium of Tagliamento workshop

8 Fauna des Tagliamento (Norbert Grosser und Reinhard Lentner)

Tabelle 10: Fauna des Tagliamento: Amphibia, Aves, Lepidoptera (Auszug aus Norbert Grosser in lit. 2015)

Untersuchungsgebiete:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-
FFH-Arten II	Mauria	Forni di Sotto	Amaro/Fella	Cornino	Spilimbergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Fiavento	Vivaro	Mt. Ragogna
Vögel Annex I												
Vögel Annex II												
FFH-Arten IV												
FFH-Arten V												
Nr.	Gruppe/Arten											

Untersuchungsgebiete:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-
		Mauria	Forni di Sotto	Amaro/Fella	Cornino	Spilimbergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Fiavento	Vivaro	Mt. Ragogna
Nr.	Gruppe/Arten												

Amphibia

1	Bombina variegata												
2	Bufo bufo												
3	Bufo viridis												
4	Hyla (arborea) italica /intermedia												
5	Pelobates fuscus												
6	Rana bergeri												
7	Rana dalmatina												
8	Rana kl. esculenta												
9	Rana latastei												
10	Rana lessonae												

11	Rana temporaria												
12	Salamandra atra												
13	Salamandra salamandra												
14	Triturus alpestris alpestris												
15	Triturus cristatus												
16	Triturus cristatus												
17	Triturus vulgaris meridionalis												

Aves

1	Accipiter gentilis												
2	Accipiter nisus												
3	Acrocephalus melanopogon												
4	Acrocephalus scirpaceus												
5	Actitis hypoleucos												
6	Aegithalos caudatus												
7	Aegolius funereus												
8	Alauda arvensis												
9	Alcedo atthis												
10	Alectoris graeca saxatilis												
11	Anas acuta												
12	Anas clypeata												
13	Anas platyrhynchos												
14	Anas querquedula												
15	Anas strepera												
16	Anthus campestris												
17	Apus apus												
18	Aquila chrysaetos												
19	Aquila clanga												
20	Aquila heliaca												
21	Aquila pomarina												
22	Ardea cinerea												
23	Ardea purpurea												
24	Ardeola ralloides												
25	Asio flammeus												
26	Athene noctua												
27	Aythya ferina												
28	Aythya fuligula												
29	Aythya nyroca												
30	Bonasia bonasia												
31	Botaurus stellaris												
32	Bubo bubo												
33	Bucephala clangula												
34	Burhinus oedipnemos												
35	Buteo buteo												
36	Calandrella brachydactyla												
37	Caprimulgus europaeus												
38	Carduelis cannabina												
39	Carduelis carduelis												
40	Carduelis chloris												
41	Cettia cetti												
42	Charadrius dubius												
43	Charadrius morinellus												
44	Chlidonias niger												
45	Ciconia ciconia												
46	Ciconia nigra												
47	Cinclus cinclus												
48	Circus aeruginosus												

49	Circus aeruginosus												
50	Circus cyaneus												
51	Circus macrourus												
52	Circus pygargus												
53	Columba livia f. domestica												
54	Columba palumbus												
55	Coracias garrulus												
56	Corvus corax												
57	Corvus cornix												
58	Corvus corone												
59	Coturnix coturnix												
60	Crex crex												
61	Cuculus canorus												
62	Cursorius cursor												
63	Cygnus columbianus												
64	Cygnus cygnus												
65	Cygnus olor												
66	Delichon urbica												
67	Dendrocopos major												
68	Dendrocopos minor												
69	Dryocopus martius												
70	Egretta alba												
71	Egretta garzetta												
72	Emberiza calandra												
73	Emberiza cia												
74	Emberiza citrinella												
75	Emberiza hortulana												
76	Emberiza schoeniclus												
77	Erithacus rubecula												
78	Falco columbarius												
79	Falco naumanni												
80	Falco peregrinus												
81	Falco subbuteo												
82	Falco tinnunculus												
83	Falco vespertinus												
84	Ficedula albicollis												
85	Fringilla coelebs												
86	Fulica atra												
87	Galerida cristata												
88	Gallinago gallinago												
89	Gallinago media												
90	Gallinula chloropus												
91	Garrulus glandarius												
92	Gavia arctica												
93	Gavia immer												
94	Gavia stellata												
95	Glareola pratensis												
96	Glaucidium passerinum												

Untersuchungsgebiete:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-
FFH-Arten II													
Vögel Annex I													
Vögel Annex II													
FFH-Arten IV													
FFH-Arten V													
Nr.	Gruppe/Arten	Mauria	Forni di Sotto	Amaro/Fella	Comino	Spilimbergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Fiambro	Vivaro	Mt. Ragogna

Untersuchungsgebiete:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-
Nr.	Gruppe/Arten	Mauria	Forni di Sotto	Amaro/Fella	Comino	Spilimbergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Fiambro	Vivaro	Mt. Ragogna

Aves

97	Grus grus												
98	Gyps fulvus												
99	Haliaetus albicilla												
100	Himantopus himantopus												
101	Hirundo rustica												
102	Hippolais icterina												
103	Ixobrychus minutus												
104	Jynx torquilla												
105	Lagopus mutus helveticus												
106	Lanius collurio												
107	Lanius excubitor												
108	Lanius minor												
109	Lanius senator												
110	Larus cachinnans												
111	Larus canus												
112	Larus ridibundus												
113	Limosa limosa												
114	Loxia curvirostra												
115	Lullula arborea												
116	Luscinia megarhynchos												
117	Luscinia svecica												
118	Lymnocyptes minimus												
119	Mergus albellus												
120	Merops apiaster												
121	Miliaria calandra												
122	Milvus migrans												
123	Milvus milvus												
124	Montifringilla nivalis												
125	Motacilla alba												
126	Motacilla flava												
127	Muscicapa striata												
128	Neophron percnopterus												
129	Nucifraga caryocatactes												
130	Numenius arquata												
131	Nycticorax nycticorax												
132	Oenanthe hispanica												
133	Oenanthe oenanthe												
134	Oriolus oriolus												
135	Otus scops												
136	Pandion haliaetus												
137	Parus ater												
138	Parus caeruleus												
139	Parus cristatus												
140	Parus major												
141	Parus montanus												
142	Passer domesticus												
143	Passer montanus												
144	Perdix perdix												
145	Pernis apivorus												
146	Phalacrocorax carbo sinensis												
147	Phalacrocorax pygmaeus												
148	Phasianus colchicus												

149	Philomachus pugnax												
150	Phoenicurus phoenicurus												
151	Phylloscopus collybita												
152	Phylloscopus sibilatrix												
153	Phylloscopus trochilus												
154	Pica pica												
155	Picus canus												
156	Picus viridis												
157	Platalea leucorodia												
158	Plegadis falcinellus												
159	Pluvialis apricaria												
160	Podiceps auritus												
161	Podiceps cristatus												
162	Podiceps ruficollis												
163	Porzana parva												
164	Porzana porzana												
165	Prunella collaris												
166	Ptyonoprogne rupestris												
167	Pyrhonorax graculus												
168	Recurvirostra avosetta												
169	Remiz pendulinus												
170	Saxicola torquata												
171	Scolopax rusticola												
172	Serinus serinus												
173	Somateria mollissima												
174	Sterna albifrons												
175	Sterna caspia												
176	Sterna hirundo												
177	Streptopelia decaocto												
178	Streptopelia turtur												
179	Sturnus vulgaris												
180	Sylvia atricapilla												
181	Sylvia borin												
182	Sylvia cantillans												
183	Sylvia communis												
184	Sylvia melanocephala												
185	Tachybaptus ruficollis												
186	Tadorna ferruginea												
187	Tetrao tetrix tetrix												
188	Tetrao urogallus												
189	Tringa erythropus												
190	Tringa glareola												
191	Tringa ochropus												
192	Tringa totanus												
193	Troglodytes troglodytes												
194	Turdus merula												
195	Turdus philomelos												
196	Turdus torquatus												
197	Tyto alba												
198	Upupa epops												
199	Vanellus vanellus												

Untersuchungsgebiete:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-
FFH-Arten II												
Vögel Annex I												
Vögel Annex II												
FFH-Arten IV												
FFH-Arten V												
Nr. Gruppe/Arten	Mauria	Forni di Sotto	Amaro/Fella	Comino	Spilimbergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna

Lepidoptera: HesperIIDae

1	Carterocephalus palaemon											
2	Erynnis tages											
3	Hesperia comma											
4	Heteropterus morpheus											
5	Ochlodes venatus											
6	Pyrgus malvae											
7	Pyrgus serratulae											
8	Spialia sertorius											
9	Thymelicus lineola											
10	Thymelicus sylvestris											

Lepidoptera: Lycaenidae

1	Aricia agestis											
2	Cacyreus marshalli											
3	Callophrys rubi											
4	Celastrina argiolus											
5	Cupido minimus											
6	Cyaniris semiargus											
7	Everes argiades											
8	Leptotes pirithous											
9	Lycaeides idas											
10	Lycaena alciphron											
11	Lycaena dispar											
12	Lycaena phlaeas											
13	Maculinea arion											
14	Maculinea teleius											
15	Plebejus argus											
16	Polyommatus bellargus											
17	Polyommatus coridon											
18	Polyommatus icarus											
19	Polyommatus thersites											
20	Pseudophilotes baton											
21	Satyrus spini											
22	Satyrus w-album											
23	Scolitantides orion											

Lepidoptera: Nymphalidae

1	Aglais urticae											
2	Apatura ilia f. clytie +Nominatform											
3	Argynnis adippe											
4	Argynnis aglaja											
5	Argynnis paphia											
6	Boloria dia											
7	Boloria euphrosyne											
8	Brenthis daphne											
9	Euphydryas aurinia											
10	Euphydryas intermedia											
11	Inachis io											
12	Issoria lathonia											
13	Limenitis camilla											
14	Limenitis reducta											
15	Melitaea athalia											
16	Melitaea diamina											
17	Melitaea didyma											
18	Neptis rivularis											
19	Polygonia c-album											
20	Vanessa atalanta											
21	Vanessa cardui											

Untersuchungsgebiete:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-
Nr. Gruppe/Arten	Mauria	Forni di Sotto	Amaro/Fella	Comino	Spilimbergo	Casarsa	Bolzano	Latisana	Estuary	Flambro	Vivaro	Mt. Ragogna

Lepidoptera: Riodinidae

1	Hamearis lucina											
---	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Lepidoptera: Papilionidae

1	Ipheclides podalirius											
2	Papilio machaon											
3	Pamassius apollo											
4	Pamassius mnemosyne											
5	Zerynthia polyxena											

Lepidoptera: Satyridae

1	Aphantopus hyperanthus											
2	Coenonympha arcania											
3	Coenonympha gardetta											
4	Coenonympha oedippus											
5	Coenonympha pamphilus											
6	Erebia aethiops											
7	Erebia calcaria											
8	Erebia medusa											
9	Erebia ligea											
10	Hipparchia fagi											
11	Hipparchia semele											
12	Hipparchia statilinus											
13	Lopinga achine											
14	Maniola jurtina											
15	Melanargia galathea											
16	Minois dryas											
17	Oeneis glacialis											
18	Pararge aegeria											
19	Pararge maera											
20	Pararge megera											
21	Pararge petropolitana											
22	Pyronia tithonus											
23	Satyrus ferula											

Lepidoptera: Pieridae

1	Anthocharis cardamines											
2	Aporia crataegi											
3	Colias alfacariensis											
4	Colias croceus											
5	Colias erate											
6	Colias hyale											
7	Gonepteryx rhamni											
8	Leptidea sinapis											
9	Pieris brassicae											
10	Pieris bryoniae											
11	Pieris napi											
12	Pieris rapae											
13	Pontia edusa											

9 Empfehlungen Bestimmungsliteratur* und Gebietsmonographien

- *Adler, W., Oswald, K. & Fischer, R. (1994): *Exkursionsflora von Österreich*. Ulmer, Stuttgart, Wien
- *Aeschimann, D., Lauber, K., Moser, D. M. & Theurillat J. P. 2004 *Flora alpina* Bd. 1- 3. Haupt Verlag, Bern
- *Barndt, D., Platen, R. & Wachmann, E. (1995): *Laufkäfer: Beobachtung und Lebensweise*. Naturbuchverlag Augsburg
- *Bauer, H-G., E. Bezzel & W. Fiedler (2005): *Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz*. Aula-Verlag Wiesbaden
- *Bellmann, H. (1993): *Heuschrecken; Beobachten–Bestimmen*. Naturbuchverlag Augsburg
- *Bunalski, M. (1999): *Die Blatthornkäfer Mitteleuropas, Coleoptera, Scarabaeoidea; Bestimmung – Verbreitung – Ökologie*. Slamka, Bratislava
- European Commission DG Environment (2007): *Interpretation Manual of European Habitats (EUR 27)*
- *Fontana, P., Buzzetti, F. M., Cogo, A. & Baudewijn, O. (2002): *Guida al Riconoscimento e allo studio di Cavallette, Grilli, Mantidi e Insetti affini del Veneto. Blattaria, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmatodea, Dermaptera, Embiidina*. Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza Ed., Vicenza
- *Geigenmüller, K. & Trautner, J., (1987): *Sandlaufkäfer, Laufkäfer: Illustrierter Schlüssel zu den Cicindeliden und Carabiden Europas*. J. Margraf, Aichtal
- Huemer, P. (1996): Lepidopteren im Bereich der dealpinen Flüsse Medusa und Tagliamento (Friuli-Venezia Giulia, Norditalien). *Gortania Atti del Museo Friulano di Storia Naturale* 18: 201-214
- Kahlen, M. (2002): Die Käfer der Ufer und Auen des Tagliamento (Erster Beitrag: Eigene Sammelergebnisse). *Gortania Atti del Museo Friulano di Storia Naturale* 24: 147-202
- Kuhn, K. (1995): Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt* 60: 71-86
- Kuhn, K. (2005): Die Kiesbänke des Tagliamento (Friaul, Italien) – Ein Lebensraum für Spezialisten im Tierreich. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt* 70: 37-44
- *Lautenschlager-Fleury, D. & E. (1994): *Die Weiden von Mittel- und Nordeuropa; Bestimmungsschlüssel und Artenbeschreibung für die Gattung Salix L.* Birkenhäuser Verlag, Basel, Bosten und Berlin
- Lippert, W., Müller, N., Rossel, S., Schauer, T. & Vetter, G. (1995): Tagliamento-Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflußlandschaft in den Alpen. *Jahrb. Verein Schutz Bergwelt* 60: 11-70
- Müller, N. (2005): Die herausragende Stellung des Tagliamento (Friaul, Italien) im Europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. *Jahrbuch Verein Schutz Bergwelt* 70: 19-35
- Pfeuffer, E. (2003): Zur Heuschreckenfauna des Tagliamento (Norditalien). *Articulata* 18(2): 215-225
- Poldini, L. (1991): *Atlante corologico delle piante vascolari; Nel Friuli-Venezia Giulia – Inventario floristico regionale*. Udine
- Poldini, L., Oriolo, G., Vidali, M. (2001): Vascular Flora of Friuli-Venezia Giulia. An annotated Catalogue and synonymic Index. *Studia Geobotanica* 21(1): 1-227
- Reisigl, H. & Keller, R (1987): *Alpenpflanzen im Lebensraum; Alpine Rasen Schutt- und Felsvegetation*. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- *Stresemann, E. (2000): *Exkursionsfauna von Deutschland; Wirbellose: Insekten*. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg (begrenzt nutzbar)

10 Legende zu den Einbandbildern

Vordereinband außen:

Blick vom Mt. Ragogna flussaufwärts 2012

Vordereinband innen:

1. 1991 The first Tagliamento Investigators by Cornino: G. Vetter, T. Schauer, N. Müller, K. Kuhn. W. Kretschmer, S. Rossel
2. 1991 First Tagliamento Investigations by Forni di Sotto -campground
3. 1991 View from Mt. Ragogna
4. 1992 Bibione First Tagliamento Investigations with W. Lippert (second from right)
5. 2004 Cornino 1. International Alpine Workshop
6. 2005 Passo della Mauria, 2. Int. Alpine Workshop with Andreas von Heßberg
7. 2005 1. River Conference bei St. Pietro with Nicola Toniutti (WWF), Livio Poldini et al
8. 2005 Manifestation against dams by Gemona with Andre Rey (in front right)
9. 2005 Bolzano, Presentation Manfred Kahlen
10. Gemona 2005 Student River picnic while Norbert Müller is teaching plants

Rückeinband innen:

1. 2005 Stone monument by Gemona
2. 2006 Workshop group 2006 by Pizano
3. 2006 Spilimbergo with Norbert Grosser
4. 2006 Amaro, *Mantis religiosa* L.
5. 2006 Forni di Sotto with Italian students constructing bridge
6. 2007 Casarsa
7. Workshop 2007 by Cornino
8. 2007 Mt. Ragogna
9. Workshop Group 2007 in front of the basecamp Hotel Ai Glicini, Cornino
10. 2009 Norbert Grosser explaining animals by Forni di Sotto

Rückeinband außen:

1. Workshop group 2009 in investigation area 1, Mauria
2. 2009 Starting the transect by Cornino
3. 2009 Norbert Grosser teaching at Bolzano
4. 2010 Ponds in the FFH Area Flambro
5. 2010 Dry Grasslands in the military area of Vivaro
6. 2012 Cornino, nightcatch with Norbert Grosser
7. 2012 Starting at the springs of the Tagliamento near Passo della Mauria
8. 2012 subalpine vegetation by the Passo della Mauria
9. Workshop 2012 Norbert Müller teaching plants on the Mt. Ragogna
10. Plant determination with Helmut Kudrnovsky at the basecamp in Cornino 2015



